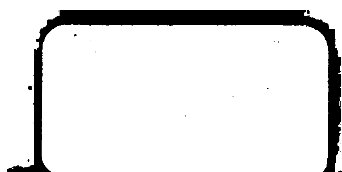






Kronographische Fragmente
zur
genauern Kenntniſs
des
Planeten Saturn,
seines
Ringes und seiner Trabanten.

Erster Theil,

Beobachtungen, Folgerungen und Bemerkungen
über den Naturbau
der festen
Kreisgewölbe des Saturnsringes
und seiner Atmosphäre,

von

Dr. Johann Hieronymus Schröter,

Königlich Groſsbritannischem und Churfürstlich Braunschweig-Lüneburgischen Justitzrathe und Oberamtmanne, der Königlichen Societäten der Wissenschaften zu London und Göttingen, des National-Instituts von Frankreich, der Kayserlichen und königlichen Academien zu Petersburg, Stockholm und der Leopoldinischen der Naturforscher, der Maynzischen nützlicher Wissenschaften, der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin und der mathematischen Gesellschaft zu Erfurt Mitgliede und Correspondenten.

Mit zwey Kupfertafeln.

Göttingen,
in Commission der Vandenhök Ruprechtischen Buchhandlung
1808.



Schroet

Dem

Erleuchteten

National - Institute

der

Wissenschaften und schönen Künste

von Frankreich

gewidmet

von

dem Verfasser

Seit Huyghens und Johann Dominicus Cassini's Beobachtungen war und blieb der Ring des Saturns ein besonderer Gegenstand der Bewunderung der grossen Naturwerke Gottes, welcher zu immer sorgfältigern Forschungen und weitern Folgerungen Gelegenheit gab.

Unter diesen Beobachtungen blieb indessen ein Hauptgegenstand der Erforschung unserer jetzigen Zeit vorbehalten. Statt daſs Cassini I nach anscheinend richtigen Gründen urtheilte, der Ring des Saturns

turns* dürfte aus einer angehäuften Menge von Trabanten bestehen, deren kleine Zwischenräume wir nicht unterscheiden könnten, und statt dafs diesem Ringe in der Folge, unter theoretischen und practischen Voraussetzungen, eine Rotationsperiode von ungefähr 10 Stunden beygeleget wurde, ergaben die hiesigen Beobachtungen von 1803 in Verbindung mit den ältern von 1790, mit mathematischer Gewifsheit: *dafs der Saturnsring im engern Verstande überall nicht rotiret, sondern als ein festes Himmelsgewölbe immerfort eine und eben dieselbe feste Lage in der erweiterten Ebene des Aequators der Saturnskugel behält.*

Von diesen merkwürdigen Beobachtungen gab ich zwar schon unterm 30ten Januar 1803 im Berlinischen astronomischen Jahrbuche für 1806 Seite 159 bis 164 in einem kurzen Auszuge vorläufige Nachricht; allein das umständliche Detail derselben mit Darstellung der übrigen aus den Beobachtungen erhellenden merkwürdigen

digen Naturverhältnisse dieses besonders bewundernswürdigen grossen Weltkörpers, mufste um so mehr meinen längst beabsichtigten kronographischen Fragmenten über die Naturverhältnisse der Saturnskugel, ihres Ringes und ihrer Trabanten vorbehalten bleiben, weil diese Beobachtungen noch fortgesetzt wurden, und es sich in der Folge bey der Vergleichung und dem Studio derselben fand, dafs ihre Anzahl sammt den daraus folgenden Wahrheiten für jede Zeitschrift zu grofs war, und dafs ich auch eben deswegen meine anfängliche Absicht, sie dem Illustren National-Institute von Frankreich als ein Memoire vorzulegen, aufgeben mufste.

Statt dessen erlaube ich mir jetzt die hohe Ehre, sie diesem erleuchteten Institute widmen zu dürfen, und diese Gelegenheit zugleich zu benutzen, Demselben für die mir zu Theil gewordenen hochgeneigtesten, mir äusserst schätzbaren Verwendungen, unter den innigsten Empfin-

dun-

dungen einer gränzenlosen Dankbegierde mein *öffentliches* Dankopfer darzubringen.

Lilienthal
den 23ten März
1808.

Johann Hieronymus Schröter.

Inhalt.

Inhalt.

Beob-

Beobachtungen von 1790. Wiederbeobachtung des Ringes und zwar der südlichen Fläche, da als die Erde zum dritten Mahle durch die Ringebene gegangen war, die ersten Spuren der Ringlinie, an der *östlichen* Seite aber *bey weitem nicht so breit und deutlich*, als an der *westlichen* wahrgenommen worden; vom 31ten Jan. §. 4. vom 6ten, 10ten und 13ten Febr. da der Ring in unterbrochenen Puncten mit dunkeln Zwischenräumen an der Kugel erschienen. §. 5; vom 15ten und 16ten Febr., da die *östliche* Ringlinie *unterbrochener und von matterm* Lichte als die westliche gefunden wurde. §. 6. *Eben dieselbe Wahrnehmung* unter Veränderung der dunkeln Zwischenräume vom 17ten und 18ten Febr. §. 7. Eben *dieselbe mattere Erscheinung der östlichen* Ringlinie und Wahrnehmung eines vorstechenden Lichtpunctes in derselben vom 19ten Febr. §. 18; *desgleichen*, und Wahrnehmung des vorstechenden Lichtpuncts *an eben derselben unveränderten* Stelle vom 20ten Febr. §. 9. Ebenmässige Wahrnehmung des *mattern Lichtes der östlichen* Ringlinie und des vorstechenden Lichtpunctes abermahls *in eben derselben Stelle* vom 22ten Febr. §. 10. Folgerung aus diesen Beobachtungen, *dass der Ring entweder in 24 Stunden*, oder *in einer kürzern, mit 24 Stunden aufgehenden Periode* eine Rotation *vollenden müsse*, oder auch überall nicht rotiren dürfte. §. 11. Gründe, warum der Saturnsring beträchtliche Gebirge haben müsse. §. 12.

Beob-

Beobachtungen vom Jahre 1803.

Ueberblick der Durchgangszeiten der Erde und Sonne durch die Ebene des Ringes. §. 13. Beobachtung zur Zeit des Durchganges der Erde vom 4ten Januar, da *nur die westliche* Ringlinie der *südlichen* Fläche, mitten *mit einem ausgezeichneten* Knötchen wieder erschien. §. 14. Beobachtung vom 11ten und 12ten Jan. abends und morgens, da nun beyde Ringlinien wahrgenommen wurden, die *später* erschienene *östliche* aber *matter, schwächer und weniger erkenntlich*, und der in der westlichen befindliche ausgezeichnete Knoten *immerfort unverückt* in eben demselben Puncte gefunden wurde; sammt Folgerung, dass *eine Rotationsperiode von 10 St. 3 Min. 15 Sec. nicht existire.* §. 15. Merkwürdige, übereinstimmende und *entscheidende Beobachtung dreyer Beobachter*, vom 14ten Jan. *abends 10 U. 45 M. die ganze Nacht hindurch bis zum 15ten morgens 7 Uhr*, da nicht nur die östliche Ringlinie *immerfort ihr matteres Licht und feineres Ansehen*, sondern auch der Hardingische ausgezeichnete Knoten seine alte *fixe Lage behielt*, und zwey ähnliche sehr kenntliche Knötchen der östlichen Ringlinie *immerfort ohne alle Verrückung* in eben denselben Puncten blieben. Folgerung, dass der Saturnsring *überall nicht rotiret*, sondern über jedem Puncte des Aequators der Saturnskugel ein völlig festes Himmelsgewölbe bildet. §. 16 *und* 17. *Bestätigende* Beobachtung *von eben demselben 15ten Jan. abends*, da wieder alles *in eben denselben fixen* Puncten, und eben so unveränderlich

auch

auch die östliche Ringlinie immerfort lichtmatter gefunden wurde; sammt Bemerkung über die Erkennbarkeit der Trabanten vor und hinter der Ringlinie. §. 18. Fernere *bestätigende* Beobachtungen vom 16ten 17ten und 18ten Jan. *abends*, sammt Bemerkung, dafs sich der Hardingische Knoten etwas in die Länge zu ziehen anfieng. §. 19 *bis* 21. *Desgleichen* vom 19ten Jan. *morgens* §. 22 und von eben demselben Tage *abends* §. 23. Weitere bestätigende Beobachtungen vom 20ten und 24ten Jan., da die 3 ausgezeichneten Knoten *immerfort unverrückbar* in ihren fixen Puncten wahrgenommen wurden und die östliche Ringlinie immer merklich schmäler und lichtmatter, als die westliche erschien. Vergleichung des 3ten und 4ten Trabanten in ihrer Grösse mit dem Hardingischen Knoten; vom 20ten und 24ten Jan. §. 24 *und* 25. Bestätigungen vom 25ten 26ten und 27ten Jan. *morgens und abends*. Verlängerung des *fixen* Hardingischen Knotens und ungleiche Breite der westlichen Ringlinie. Beobachtung des 3ten Trabanten an der Kugel. §. 26 *bis* 29. Bemerkung, dafs die zwischen beyden vorstechenden Knoten der östlichen Ringlinie befindliche Ringfläche gegen die übrige Ringlinie breiter geworden war; sammt Folgerung, dafs die Ringfläche eben so gebirgig ungleich, wie die des Mondes seyn müsse, vom 29ten Jan. §. 30. Bestätigung der fixen Lage der drey Knoten und der immerfort grössern und *ungleichen* Breite der westlichen Ringlinie *morgens* und *abends* vom 4ten und 5ten Febr. §. 31 *und* 32. Merkwürdige Unterscheidung *der krum-*

men

men Linien der west und östlichen Ringlinie, welche unter dem damahligen grössern Sehewinkel die drey Knoten in ihren immerfort fixen Stellen bildeten. Bemerkung, daſs die östliche Ringlinie äusserst augenfällig nach Osten hin immer schmäler und feiner und am Ende ganz spitzig ablief; desgleichen über *die ganz ausnahmlich* und *ungewöhnlich mehr abgeplattete* und doch völlig reguläre Gestalt der Saturnskugel, die sich in den Durchmessern wie 7 : 8, wenigstens aber wie 8 : 9 verhielt, und in einer *ausnahmlichen partialen* Modification der Saturnsatmosphäre um die Pole ihren Grund hatte; vom 11ten Febr §. 33 und *Fig.* 9. Bemerkung über die gebirgige Naturanlage der südlichen Fläche des Ringes in Vergleichung mit den Randgebirgen Doerfel und Leibnitz des Mondes u. s. w. §. 34. 2¾ stündige Beobachtungen vom 18ten Febr. über die *veränderte ganz verschiedene Breite* beyder Ringlinien, besonders an den Stellen der drey fixen Knoten, über die *immerfort* feinere, spitzig ablaufend, und in merklich matterm Lichte erschienene östliche Ringlinie und die *fernerweit veränderte* sphäroidische Gestalt der Saturnskugel. §. 35. Beobachtung eben derselben *fixen* Ringtheile 5 *Stunden* später am 19ten Febr. *morgens*. Erblickung einer hellern Haarlinie vor der Kugel, in der genauen Lage der Ringlinie; fernere *zufällige* Veränderung der sphäroidischen Gestalt der Saturnskugel, an deren Südpole ein feines Randsegment unsichtbar zu seyn, und eine partiale Abplattung zu bilden schien. §. 36. Fig. 10. Beobachtung derselben *fixen* Theile vom

19ten

19ten und 20ten Febr. *abends*. Controlirung des *immerfort* mattern Lichtes der östlichen Ringlinie und fernere zufällige Veränderung der sphäroidischen Gestalt der Saturnskugel. §. 37 *und* 38. Eben dieselben *völlig fixen* Verhältnisse, Ungleichheiten der Bogenlinie und Verschiedenheit des Lichtes beyder Seiten des Ringes, am 23ten, 24ten, 27ten Febr. 8ten und 16ten März beobachtet. §. 39 *bis* 43. *Ausnahmlich* nur dunkelgraue Farbe des Ringschattens auf der Kugel §. 42. Beobachtungen aller Ringtheile ohne alle Verrückung in ihren fixen Lagen, vom 4ten und 5ten April und mehrere Abende hindurch bis zum 7ten May. §. 44. *Desgleichen* vom 12ten May. Erläuterung, warum der Ring nach der gebirgigen Beschaffenheit seiner Fläche nun immer mehr und mehr unterbrochen punctirt erscheinen mufste. §. 45. Den 17ten May zeichnete sich noch immer die $4\frac{1}{2}$ Monate hindurch *immerfort fix* beobachtet, erhabenere Hardingische Stelle als ein grösserer Punct aus. Vermuthung, warum diese, und die beyden fast eben so lange fix beobachteten, und zum Theil noch damahls unterscheidbaren gebirgigen Ungleichheiten der östlichen Ringlinie, aus beträchtlichen Gebirgsstrichen bestehen dürften, welche sich von Norden nach Süden und zum Südwesten hin forterstrecken. Noch immerfort matteres Licht der östlichen Ringlinie. §. 46. Eben so verhielt es sich in allem, ohne alle Verrückung völlig fix, am 18ten und 20ten May. Eine Beobachtung bestätigte immerfort die andere. Vorausbestimmung, dafs die feinere und lichtmattere öst-

liche

liche Ringlinie zuerst verschwinden müsse. §. 47 *und* 48. Desgleichen am 25ten May, da von der östlichen Ringlinie schon die feine Endspitze verschwunden war. §. 49. Uebereinstimmende Beobachtungen vom 30ten und 31ten May; bey welchen noch immer der Hardingische Knoten in seiner immerfort fix gebliebenen Lage sich auszeichnete. §. 50 *und* 51. Beobachtungen vom 1ten und 3ten Jun., da fernerhin alles ohne alle Verrückung völlig fix gefunden wurde, im 7füssigen Herschelischen Telescope die östliche Ringlinie bis auf zwey Puncte schon ganz verschwunden war, und der 27füssige Reflector es entschied, dafs der mitten in der mehr zusammen hängenden und deutlichern westlichen Ringlinie bis dahin immerfort fix wahrgenommene Lichtpunct ein Theil des Hardingischen Gebirges war. §. 52 *und* 53. Beobachtungen vom 5ten und 6ten Jun., da fernerhin alles in seiner unverrückten fixen Lage, sammt dem noch immerfort wahrgenommenen, zwar schon sehr feinen, aber sehr deutlichen Schatten des Ringes, und mit dem 13füssigen Reflector von der östlichen Ringlinie nur die beyden ausgezeichneten Lichtpuncte, bisweilen mit einer sehr matten Spur der Ringfläche selbst, die stärkere westliche Ringlinie hingegen als eine ungleiche, unterbrochene Linie mit dem ausgezeichneten Hardingischen Puncte im Kleinen in einem ähnlichen Bilde gefunden wurde, als die Apenninischen Gebirge des Mondes, wenn ihre höchsten Gipfel von der untergehenden Sonne in der Nachtseite erleuchtet werden. §. 54 *und* 55. Beobachtung vom

9ten

9ten Jun., da mit dem 7füssigen Schrad. Telescope durch sehr dunstige Luft gesehen, von der ganzen Ringlinie eigentlich überall nichts, dagegen nur wenig Tage vor dem Durchgange der Sonne durch die Ebene des Ringes, dessen feiner Schatten auf der Kugel deutlich wahrgenommen wurde. §. 56. Beobachtung vom 10ten Jun. da mit dem 13füssigen Reflector fernerhin alle Puncte des Ringes ohne alle Verrückung völlig fix gefunden, und von der östlichen Ringlinie, welche mit lichtschwachen Instrumenten schon ganz verschwunden war, blos die beyden ausgezeichneten Puncte wahrgenommen wurden, die westliche Ringlinie hingegen als eine äusserst matte und feine, unterbrochene Lichtlinie mit dem ausgezeichneten Theile des Hardingischen Gebirges erschien. §. 57. Berechnung der Knotenlinie des Ringes nach den Beobachtungen des Herrn Flaugergues, nach welcher die Sonne schon am *13ten Junius* durch die Ebene des Ringes hätte gehen sollen. §. 58. Beobachtung vom *14ten Junius*, da mit dem 13füssigen Reflector von der östlichen Ringlinie nur noch der einzige ausgezeichneteste, aber auch schon sehr klein gewordene Lichtpunct, dagegen aber die westliche Ringlinie zwar äusserst matt erleuchtet, aber noch ungemein deutlich mit dem jetzt merklich ausgezeichneten Hardingischen Puncte, als eine aus punctirten Stellen bestehende Linie wahrgenommen wurde. §. 59. Beobachtung vom *16ten Jun.* da *mit dem 13füssigen Reflector* die *östliche* Ringlinie ohne alle zurückgelassene Spur *zuerst ganz verschwunden*, und nur die *westliche*

noch

noch *allein* sichtbar war, in welcher sich noch immer der alte Hardingische Punct in seiner *fixen* Lage auszeichnete; *mit dem 27füssigen Reflector* hingegen auch noch der mit dem 13füssigen zuletzt gesehene Lichtpunct der östlichen Ringlinie äusserst klein aber deutlich wahrgenommen wurde. §. 60 *und* 61. Messung und Bestimmung der Breite des Ringschattens auf der Saturnskugel. §. 62. Beobachtung vom 18ten Jun., da für meine Gesichtskraft der Ring mit dem 13füssigen Reflector *ganz* verschwunden war. Desgleichen Beobachtung vom *22ten Jun.*, da mit *dem 27füssigen Reflector* unter voller 20zölliger Oeffnung *nicht die geringste Spur* von der gleichwohl noch *fast ganz senkrecht* erleuchteten Schneide oder Dicke des Ringes wahrgenommen werden konnte. §. 63. Anderweite Messung und Bestimmung der Breite des Ringschattens auf der Kugel, um daraus die Breite der Schneide des Ringes oder seine Dicke zu berechnen. Imgleichen Messung des Polar- und Aequatorealdurchmessers der Saturnskugel. §. 64. Beobachtungen *des Ringschattens* vom *7ten und 8ten Julius*, da 4 Beobachter *mit dem 27füssigen* Reflector überall *keine Spur vom Ringe finden konnten.* §. 65 *und* 66. Beobachtung vom *11ten Julius*, da Herr Prof. Harding mit dem 10füssigen Dollond einen sehr schwachen, aber wiederholt gewissen Blick von der Schneide des Ringes und zwar blos *an der Ostseite* der Kugel hatte, den auch Herr Prof. Gauss und ich zunächst an der Kugel wahrzunehmen glaubten. §. 67. Wahrnehmung der *östlichen* Schneide des Ringes vom 13ten Julius. §. 68. Beobachtungen vom

chen Fläche, *abermahls ohne alle Verrückung*, *in ihren vorherigen völlig fixen* Stellen gefunden wurden, und die *östliche* Ringlinie wiederholt *etwas breiter*, als die westliche zu seyn schien. §. 77 *und* 78.

Beobachtung vom 6ten Febr. 1804, da *noch eben dieselben* kenntlichen Ringtheile *ohne alle Verrückung* in *eben denselben fixen* Puncten wahrgenommen worden. §. 79.

Ueberblick dieser Beobachtungen

im allgemeinen Folgerungen und Bemerkungen über den Naturbau des Saturnsringes.

I. *Ueber das unverrückbar feste Kreisgewölbe des Ringes.*

1) *Der Ring des Saturns rotirt im eigentlichen Verstande überall nicht, sondern ist ein unverrückbar festes Kreisgewölbe in der Ebene des Aequators der Saturnskugel.* Beweis dieses Satzes. §. 80. 2) *Der Ring des Saturns wendet immerfort einen und eben denselben bey seiner Entstehung gegen die Mittelpuncte des Saturns und der Sonne erhaltenen Schwerpunct beyden Weltkörpern zu, und rotiret* in einem uneigentlichen Verstande, gleich unserm Monde und den Jupiters- und Saturnstrabanten, *während eines ganzen Umlaufs einmahl.* §. 81. 3) *Der* zwischen der Saturnskugel und dem Ringe befindliche *dunkle Raum kann kein solider, mit diesen beyden Weltkörpern verbundener Körper seyn*, weil sonst der Ring mit der Kugel gleich geschwind um deren

Achse

Achse rotiren müſste; *sondern er muſs*, wenn er gleich nach den hiesigen Beobachtungen *gewöhnlich beträchtlich dunkler*, als der den Ring unmittelbar umgebende und übrige Himmelsraum ins Gesicht fällt, dennoch *wahre Himmelsluft seyn*. §. 82.

4) Betrachtung über *den schmalen, gleich dunkeln, ringsum durch die ganze Dicke des Ringes gehenden Streifen*, durch welchen der Ring *als ein* in zwey ungleiche Theile getheilter *Doppelring* erscheinet. Schon Cassini I hat ihn entdeckt, und daraus gefolgert, *daſs der Ring des Saturns aus zwey von einander getrennten Ringen bestehe*; welcher Satz die dringendeste Wahrscheinlichkeit hat, und Ueberzeugung gewähret, wenn er gleich nicht streng erwiesen werden kann. §. 83.

II. *Ueber die Neigung der Flächen beyder Ansen gegen einander, und die Bestimmung ihres Winkels.*

Die vorgelegten Beobachtungen scheinen mit Zuverlässigkeit den Satz zu enthalten: daſs *gewöhnlich* in jedem Falle, wann die Erde von der Nordseite durch die Ebene des Ringes in die *südliche* übergehet, und das Auge in die von der Sonne erleuchtete *südliche* Fläche des Ringes zu blicken anfängt, die *westliche* Ringlinie oder Anse *merklich breiter und lichtstärker*, als die östliche erscheinet; und das umgekehrt in jedem Falle, wann die Erde von der Südseite durch die Ringebene in die *nördliche* übergehet, und das Auge in die von der Sonne erleuchtete

nörd-

nördliche Ringfläche zu blicken anfängt, dann die *östliche* Ringlinie *ebenfalls breiter und lichtstärker*, als die westliche wahrgenommen wird. Daraus folget dann weiter der Satz: *daſs die Fläche der östlichen Anse um etwas Geringes gegen die Fläche der westlichen von Norden nach Süden geneigt ist.* §. 84. Bestätigung dieses Satzes durch die Vergleichung der in den Pariser Memoires von 1790 befindlichen Beobachtungen und der Maraldischen von 1714. §. 85 *und* 86. Bestimmung des Winkels dieser Neigung aus der hier und von Maraldi 1714 beobachteten ungefähren Zeitdauer der spätern Verschwindung der westlichen Anse nach der östlichen. §. 87.

III. *Bestimmung der Knotenlinie des Ringes auf der Ecliptic, wie sie aus den gegenwärtigen Beobachtungen folget.*

Berechnung derselben zu 167° 19′ 7″,8 und Vergleichung mit der aus den Beobachtungen des Herrn Flaugergues folgenden. §. 88.

IV *Bestimmung der mittlern Dicke oder Schneide des Saturnsringes, im Verhältniſs seiner beträchtlichen Breite und in Betracht seiner übrigen Naturverhältnisse.*

Berechnung der mittlern Dicke aus der gemessenen Breite seines Schattens, *zu* 113,22 *geographischen Meilen* §. 89. Betrachtung dieser geringen Dicke im Verhältniſs der ungeheuren Durchmesser und der Breite oder eigentlichen Dicke des Schluſsgewölbes bey-

beyder Ringe, und ihres Abstandes von einander und von der Kugel in gleichen Meilen bestimmt; welche Verhältnisse in Betracht, dafs diese so sehr geringe Dicke in der Ebene des Aequators der Saturnskugel liegt, den Naturforscher zu gründlichen Gedanken über die *höchst ausnahmliche* einzige Entstehungsart dieser beyden festen Kreisgewölbe des Himmels führet. §. 90 und 91. Besonders wird er aber

V. Durch die *Betrachtung der eben so höchstsausnahmlichen, ganz ungewöhnlichen, gebirgigen Ausbildung dieser beyden Himmelskreise* darauf hingeleitet.

Beweis, dafs die in der Ringlinie sich auszeichnenden vortretenden Knoten wahre Gebirge sind, durch vier verschiedene Gründe und Betrachtungen umständlich geführet. §. 92 *bis* 96. Bemerkung, dafs, wann das Auge an oder in der Ebene des Ringes ist, wir gerade eben so gegen die senkrechte Höhe der vortretenden Knoten oder Gebirge sehen, wie es bey den Randgebirgen des Mondes Doerfel, Leibnitz und d'Alembert der Fall ist, wann diese in der Randfläche des Mondes liegen. Beurtheilung *des Verhältnisses ihrer ganz ungewöhnlichen, ausserordentlich beträchtlichen* Höhe. Höchst beyläufige Bestimmung der *geringsten mittleren Höhe* unserer beobachteten Gebirgsknoten durch einen Ueberschlag ihrer augenfälligen Grösse in Vergleichung mit der berechneten Dicke des Ringes, zu 169,94 geographischer Meilen. §. 97. Dafs dieses wirklich ihre geringste, mittlere senkrech-

te

te Höhe seyn müsse, erhellet nicht nur daraus, dafs, wenn das Auge in oder an der Ringebene, die feine Ringlinie selbst in ihrer Dicke nicht siehet, solche Knoten dennoch allein deutlich sichtbar sind; §. 98; sondern auch vornehmlich aus der verglichenen Grösse des Hardingischen Gebirges mit dem gemessenen und bestimmten Durchmesser des 3ten und 4ten Saturnstrabanten, da dann vollends wenigstens *303 geogr Meilen* für die beyläufige senkrechte Höhe dieses beobachteten gröfsten und höchsten Gebirges folgen. §. 99. Bemerkung, dafs die Naturanlage dieser beyden festen Kreisgewölbe von der aller übrigen uns näher bekannt gewordenen Himmelskörper, besonders auch in den Verhältnissen der gröfsten Gebirgshöhen total und sehr auffallend abweichet, indem bey den erforschten Gebirgshöhen des Mondes der Venus und des Mercurs ein allgemeines Verhältnifs zum Halbmesser Statt findet, nach welchem die gröfste unter diesen Planeten bey dem Mercur gefundene Gebirgshöhe doch nur $\frac{1}{127}$ des Halbmessers, bey dem Saturnsringe hingegen *gerade umgekehrt* die halbe Ringsdicke beyläufig nur $\frac{1}{3}$ der mittlern Gebirgshöhe beträgt, und sich zu der gröfsten Höhe des Hardingischen Gebirges vollends nur wie 1 zu 5,5 verhält; indem die von uns beobachteten Gebirgsmassen des Saturnsringes in ihrem Durchmesser viel grösser, als der selbstständige Planet Vesta sind. §. 100. Wichtige Bemerkung, dafs zwey in der *nördlichen* Ringsfläche beobachtete Gebirgsknoten *genau in die fixen Puncte des in der südlichen Fläche beobachteten*

teten

teten Hardingischen Gebirges und eines der meinigen trafen. Evidenter aus den Beobachtungen geführter Beweis, *daſs sie als Klumpen über beyde Flächen des Ringes vortreten müssen*, sammt Folgerung; *daſs*, vorausgesetzt, sie treten in beyden Flächen ungefähr gleichviel über sie vor, der Hardingische Klumpen 719 Meilen in seinem ganzen Durchmesser halten, und grösser, als die vier neu entdeckten Asteroiden-Planeten, die meisten Jupiters- und Saturns-Trabanten, unser Mond und selbst der Hauptplanet Mercur seyn würde; daſs mithin *die Natur in der Bildung dieser beyden Kreisgewölbe des Ringes ganz anders, als bey den übrigen Planeten zu Werke gegangen ist*, und daſs die in und auf deren Flächen als Knoten sich auszeichnenden Massen nur in einem sehr *uneigentlichen* Verstande *Gebirge* genannt werden können. §. 101. Daraus folgende dringende und recht einleuchtende Wahrscheinlichkeit, *daſs der Ring aus einer sehr grossen Menge von dergleichen Massenklumpen bestehet, welche in Vergleichung mit der mittlern Dicke des Ringes beträchtlich grössere und kleinere, die allermeisten aber solche Durchmesser haben, welche im Mittel der mittlern Dicke des Ringes ungefähr gleich kommen; und daſs eben deswegen die Ringlinie*, wenn die Sonne an und in die Ebene des Ringes kömmt, *immer in isolirt unterbrochenen Puncten*, als den grössern Klumpen oder Ringtheilen, *erscheinen muſs*, weil wir die kleinern Ringtheile nicht unterscheiden können, und diese auch zum Theil von den grössern dem Lichte der dann am Hori-

zonte

zonte stehenden Sonne entzogen werden; imgleichen dafs *eben deswegen* beyde Ringflächen so ausnahmlich grosse und hohe Gebirge *haben müssen, weil diese Gebirge die Massenklumpen selbst sind, woraus der Ring zusammen gesetzt ist,* und als ein zweyfaches festes Kreisgewölbe bestehet. §. 102. Kronogenetische Gedanken, welche auf diesen höchst ausnahmlichen, das Gepräge seiner höchstwahrscheinlichen Entstehungsart selbst enthaltenden Naturbau gegründet sind. §. 103 *und* 104.

VI. *Folgerungen und Gedanken über die Atmosphäre des Saturnsringes.*

Dafs auch der Ring des Saturns eine Atmosphäre habe, läfst sich schon nach der Analogie aller uns näher bekannt gewordenen Weltkörper voraussetzen. §. 105. Dafs er aber auch *wirklich gleich der Saturnskugel eine dichte Atmosphäre hat,* wird erwiesen 1) aus dem sehr auffallenden Umstande, dafs, wenn die Sonne durch die Ebene des Ringes gehet, und der Ring nur in seiner Dicke *senkrecht, mithin so lichtvoll, als möglich* erleuchtet wird, man die feine Ringlinie *wie gewöhnlich gar nicht, oder nur zum Theil, und dann äusserst matt in einer gräulichen Farbe erleuchtet* siehet, und dafs *gleichwohl ihr Schatten auf der Kugel* bis dahin, da das Auge unmittelbar an und in die erweiterte Ringebene kommt, *immerfort mit dem ersten Blicke so ungemein deutlich und schwarzdunkel ins Auge fällt;* welches umständlich erläutert, und aus dem dortigen

sehr

sehr langsamen Wechsel von Tag und Nacht erkläret wird. §. 106 und 107. 2) Wie zuverlässig gewiſs die Wirkungen einer dichten Atmosphäre sind, erhellet aus den Beobachtungen vom Julius und Augustus 1803, da wir *blos die Dicke oder Schneide* erleuchtet sehen konnten, und von dieser *abwechselnd blos an der östlichen* Seite, dann aber überall keinen, dann wieder die beyden Seiten, und dann, wann sie sichtbar war, wiederholt *blos an der westlichen Seite* einen sehr matten Blick hatten. §. 108. Ausserdem, daſs diese beyden Gründe uns von dem wirklichen Daseyn einer dichten Atmosphäre überzeugen, lehren sie uns auch 3) die Wahrheit, daſs diese dichte Atmosphäre so wie bey den übrigen Planeten, bald hier bald dort, verschiedenen Modificationen, in zufälligen Verdichtungen und Verdünnungen oder Aufheiterungen unterworfen ist. Erläuterung des sonderbaren Contrastes bey den Maraldischen Beobachtungen von 1714. §. 109. Daſs 4) in diesen zufälligen verschiedenen Modificationen die einzige Ursache lieget, warum wir in dergleichen Lagen der Erde nahe an der Ebene des Ringes, die Ringlinie bald an beyden Seiten vollständig an die Kugel schliessen, öfterer aber auch an beyden Seiten *dunkle Zwischenräume*, oder nicht erleuchtete Theile des Ringes, und *diese veränderlich, bald grösser bald kleiner* sehen, ohne daſs der Schatten, welchen die Kugel an der einen Seite auf den Ring wirft, einigen Einfluſs darauf hat. §. 110. Bemerkung über die im Verhältniſs der Dichtigkeit stehende Strahlenberechnung dieser Ringatmosphäre. §. 111.

§. 111. Schliesſliche Betrachtung über den merkwürdigen Umstand, *daſs der zwischen der Saturnskugel und dem Ringe befindliche ätherische Himmelsraum gewöhnlich fast immerfort merklich dunkler*, als der den Ring unmittelbar auswärts umgebende und übrige Himmelsraum ins Gesicht fällt. Gründe, warum diese dunklere Farbe keine optische Täuschung seyn dürfte. §. 112.

Gedanken über die Wirkungen der einander so ausserordentlich nahe liegenden Atmosphären der Saturnskugel und der beyden Ringe gegen einander. §. 113.

Beobach-

Beobachtungen

über den Naturbau und die festen Kreisgewölbe

des Saturnsringes,

von den Jahren 1789, 1790 und 1803, wie sie das Tagebuch enthält.

§. 1.

Im Jahre 1789 nachdem die Erde am 5ten May von der erleuchteten Nordseite des Ringes durch dessen Ebene in die nicht erleuchtete dunkele Südseite gegangen war, beobachtete ich den Saturn mit beyden Herschelischen Telescopen von 4 und 7 Fuſs, und fand den 15ten Jun. morgens 2 Uhr und den 11ten, 28ten und 29ten Aug. abends über-

überall keine Spur, weder vom Ringe, noch von seinem Schatten auf der Kugel. Den 8ten Sept. hingegen abends 10 Uhr, nachdem die Erde am 23ten August zum zweyten Mahle durch die Ebene des Ringes wieder in dessen erleuchtete Nordseite gegangen war, erblickte ich wieder mit 161mahliger Vergrösserung des 7füssigen Herschelischen Telescops bey hellem Mondscheine die Lichtlinie des Saturnsringes auffallend deutlich, aber schmal, und sie erschien an beyden Seiten der Kugel gleich lang und sehr schmal, auch zwischendurch punctweise *etwas* unterbrochen. Eben so erblickte ich sie auch am 10ten Sept. abends 10 Uhr mit dem 4füssigen Telescope; vom Ringschatten aber fand ich an beyden Abenden keine Spur.

Auch verhielt es sich eben so *den 12ten Sept.* abends von 8 U. 45 M. bis 11 U. 15 M. mit 95, 161 und 210mahliger Vergrösserung des 7füssigen Herschelischen Telescops, da die Saturnskugel gleich dem Jupiter an den Polen merklich abgeplattet, in einem sehr deutlichen Bilde, mit einer schwachen, aber kenntlichen Spur von einigen feinen, dem

Rin-

Ringe parallel liegenden gräulichen Streifen, und die beyden Ringlinien oder Ansen in mehrern unterbrochenen Lichtpünctchen erschienen.

Eben so unterbrochen und in völlig gleichem Verhältnifs erschien die schon sehr feine Ringlinie *den 13ten Sept.* ab. 10 U. mit 161mahl. Vergr. des 7f. Telescops, ohne dafs ich vom Ringschatten das Geringste wahrnehmen konnte, und es zeigte sich auch auf der Kugel wieder eine schwache Spur von Streifen.

Merklich noch schmäler, als am 13ten Sept., erschien die öst- und westlich *gleich lange* sehr feine Lichtlinie des Rings *am 16ten Sept.* abends 10 U. mit beyden Telescopen, schon so fein, dafs sie mit mittelmässigen Fernröhren wahrscheinlich nicht mehr erkannt werden konnte.

§. 2.

Nach langer trüber Witterung fiel sie *den 24ten Sept.* abends 10 Uhr unter 161mahliger Vergrösserung des 7füssigen Telescops, zwar sofort deutlich und abermahls an beyden

den Seiten gleich lang, aber äusserst schmal und fein, und in einzelnen Puncten unterbrochen ins Gesicht; so fein, daſs ich unter 70 und 134mahliger Vergrösserung des 4füssigen Telescops nur eine äusserst schwache, kaum gewisse Spur von ihr fand. Vom Schatten des Rings hingegen konnte ich, weil die Erde und Sonne ihre Lage zu nahe an der erweiterten Ebene des Ringes hatten, nichts entdecken.

Bis *zum 30ten Sept.* war der Himmel immerfort bedeckt, und an diesem Tage, da ich abends 7 U. 30 Min. bey Mondlichte unter 134mahliger Vergrösserung des 4füssigen Telescops überall keine Spur vom Ringe finden konnte, wurde eine spätere Beobachtung mit dem 7füssigen Reflector wegen wieder bedeckten Himmels unthunlich.

Am 3ten Oct. beobachtete ich den Saturn, der nahe bey dem fast voll erleuchteten Monde stand, abends von 7 U. 30′ bis um 11 Uhr mit 96, 161, 210, 270 und 370-mahliger Vergrösserung, und fand noch eine schwache, aber ungewisse Spur von der Lichtlinie des Ringes, die sich jedoch gegen

11 Uhr unter 96 und 84mahliger Vergrösserung zu bestätigen schien.

Am 4ten und 7ten Oct. hingegen fand ich weiterhin überall keine Spur, weil schon am 11ten October die Sonne von der Nordseite durch die erweiterte Ebene des Ringes in dessen Südseite gieng, und der Ring an diesem Tage nur seiner verhältlich sehr geringen Dicke nach erleuchtet wurde.

§. 3.

Alles was nach diesen Beobachtungen im Jahre 1789 wahrgenommen wurde, sahe ich solchemnach an der *nördlichen* Fläche des Rings, weil bis zum 11ten October blos die nördliche Ringfläche von der Sonne erleuchtet war. Von diesem Tage fieng zwar die *südliche* Ringfläche erleuchtet zu werden an; allein weil die Erde sich bis zum 30ten Jan. 1790 an der seit dem 11ten October dunkeln nördlichen Ringseite befand, so konnte uns der Ring erst wieder gegen den 30ten Jan. 1790 zu Gesicht kommen, da die Erde zum dritten Mahle durch die Ebene des Ringes in dessen Südseite gieng.

Bis dahin konnte *in Ansehung des Ringes* blos dessen Schatten auf der Kugel beobachtet werden, weil seit dem 11ten Oct. 1789 die Sonne sich nach und nach schon merklich über den Horizont der südlichen Ringfläche erhob und dadurch der Schatten breiter ins Gesicht fiel. Dem gemäſs fand ich diesen Schatten schon *am 5ten Nov* in Gesellschaft des Herrn Doctors Olbers mit 84mahl. Vergr. des 7füss. Hersch. Telescops, nachdem unsere Beobachtung des Vorüberganges des Mercurs vor der Sonne vollendet war. Eben so wurde er von mir am 1ten Dec. ab. 7 U. 15 Min. unter 134mahl. Vergr. des 4füssigen Herschelischen Telescops ausserordentlich deutlich, am 2ten Dec. sogar unter 60mahl Vergr. des 3füss. achromatischen Fernrohrs recht gut, und so weiter den 8ten, 17ten und 28ten Jan. 1790 mit dem 4füssigen Telescope wahrgenommen.

§. 4.

Den 29ten und 30ten Jan. 1790, da die Erde zum dritten Mahle durch die Ringebene in die südliche Seite des Ringes gieng, war trübe Witterung.

Am

Am 31ten Jan. hingegen war der Himmel gemischt hell, aber neblich streifig, und nun fieng ich *die südliche Fläche* des Ringes nur mit 90mahliger Vergrösserung des 7füssigen Herschelischen Telescops zu beobachten an, weil bey diesen Beobachtungen Saturn für so feine Beobachtungen schon eine geringe Elevation in der Abenddämmerung hatte.

*

Um 5 U. 15 Min. in noch ziemlich heller Dämmerung, da ich noch keinen Trabanten sehen konnte, nahm ich zuerst mitten auf der Saturnskugel den Schatten des Ringes wahr, und etliche Minuten später sah ich schon Lichtspuren des Ringes. Um 5 U. 20 Min. sah ich die Lichtlinie des Ringes wenn gleich intermittirend, doch völlig gewifs; aber immer hatte der Ring an seinem westlichen Ende ein vorzüglich starkes Licht, *welches, wenn ich die übrigen Ringtheile nicht sähe, als ein Lichtpunct erschien.* Ueberhaupt fand ich die *östliche* Ringlinie nach Fig. 1. *bey weitem nicht so breit und deutlich, als die westliche.* Ueberrascht glaubte ich, der westliche Lichtpunct sey vielleicht der vierte Trabant; ich fand aber diesen in

seiner fast gröfsten östlichen Digression, und für die übrigen Trabanten war der Lichtpunct viel zu stark; auch war dafür die Dämmerung zu helle.

Um 5 U. 33 Min. wiederholte ich die Beobachtung, und fand wieder *das Licht* der *westlichen* Ringlinie, wenn sie eben sichtbar war, *ungleich stärker*, als das der östlichen; *denn auf die östliche Ringlinie mufste ich immer erst meine Aufmerksamkeit richten, ehe ich sie erkennen konnte;* und immer sahe ich von der westlichen Ringlinie den vorzüglich lichtstarken Punct zuerst. Im Ganzen erschien aber die ganze Ringlinie äusserst schmal und so fein, dafs sie das feinste Haar im Felde des Telescops gedeckt haben würde.

Von 5 U. 40 Min. bis 6 U. stand Saturn hinter leichten Wolkenstrichen, und Venus hatte einen neblichen Schein um sich. Unter diesen Umständen, und weil Saturn schon tief stand, sahe ich den 4ten Trabanten äusserst matt, aber weder von dem Ringe überhaupt, noch von dem westlichen hellern Theile desselben fand ich die gering-

ringste Spur, und es war folglich das Licht des Rings schwächer, als das Licht dieses Trabanten.

Ich bemerke hiebey, daſs Fig. 1 getreu von der im Tagebuche abgezeichneten abgestochen copiret ist, worin in *α* *ein* ausgezeichneter Punct angezeiget ist, von dem im Tagebuche nichts bemerkt ist. Vielleicht ist durch diesen der westliche Punct angedeutet.

§. 5.

Vom 31ten Jan. bis zum 6ten Febr. war der Himmel in der Beobachtungsstunde bedeckt. *Am 6ten Febr.* abends 5 U. 30 M. hatte es sich zwar etwas aufgeheitert, aber immerfort flogen atmosphärische Dämpfe vor den Gegenständen weg, und bey einigen abwechselnden kurzen, etwas bessern Zwischenblicken, sahe ich zwar an beyden Seiten der Saturnskugel einen äusserst schwachen Lichtzug; allein etwas zu unterscheiden war die Witterung und die niedrige Lage des Planeten in der hellen Dämmerung zu ungünstig.

Den 10ten Febr. abends von 5 U. 30 Min. bis 6 Uhr hingegen war die Atmosphäre gün-

günstig, und ich fand den Ring mit 95 und 161mahliger Vergrösserung des 7füssigen Herschelischen Telescops, immerfort an beyden Seiten ungefähr gleich lang, aber unterbrochen gesprickelt oder ungleich knotigt. Bemerkenswerth war es auch, daſs der Ring, so wohl mit 95, als 161mahliger Vergrösserung, an beyden Seiten nicht dicht an die Kugel schloſs, sondern zunächst an der Kugel einen dunkeln Zwischenraum hatte, der ungefähr $\frac{1}{4}$ der Ansen betrug, in welchem die Lichtlinie des Ringes unsichtbar war.

Alles das fand ich auch nach angehaltenem Regen *den 13ten Febr.* abends von 5 U. 30 Min. bis 6 U. mit 95, 161 und 210mahliger Vergrösserung wieder eben so; und der Ring, welcher an beyden Seiten gleich lang und auch ungefähr gleich helle sichtbar war, erschien nach der 2ten Figur in einzelnen Lichtpuncten und den 4ten Theil seiner Länge von der Kugel getrennt. Alles das bestätigte sich auch um 6 U. 16 Min. sehr deutlich, und der Ring fiel an beyden äussern Enden eben so breit, als nach der Kugel hin ins Gesicht.

§. 6.

§. 6.

Eben so erschien auch der Ring *den 15ten Febr.* ab. 5 U. 30 Min. unter 161mahliger Vergrösserung, an beyden Seiten der Kugel gleich lang und sehr deutlich in unterbrochenen Lichtpuncten. Jetzt bemerkte ich aber *wiederholt, dafs die östliche Ringlinie etwas matter und auch unterbrochener*, als die westliche war, und ich fand diesen Unterschied unter mancherley Lagen im Felde des Fernrohres. Auch bestätigte sich solches in der Folge mit 95mahliger Vergrösserung, da ebenfalls die östliche Ringlinie *unterbrochener* zu seyn und *etwas weniger* Licht zu haben schien. Gewifs war es übrigens, dafs einige Puncte des Ringes stärkeres Licht, als andere hatten.

Gerade eben so verhielt es sich auch den folgenden Abend *den 16ten Febr.* 5 U. 35 Min. Mit ausserordentlicher Deutlichkeit und Gewifsheit sahe ich so wohl mit 161, als besonders bey der zu geringen Elevation des Saturns unter 95mahliger Vergrösserung, unmittelbar an beyden Seiten der Kugel die vorhin wahrgenommenen dunkeln Zwischenräu-

räume, die eher grösser, als kleiner wie bey den vorherigen Beobachtungen zu seyn schienen. Beyde Ringlinien waren gleich lang sichtbar; aber *es erschien wieder die östliche wirklich mehr unterbrochen* und wiederholt *von matterem Lichte, als die westliche.*

§. 7.

Den folgenden Abend *den 17ten Febr.* 6 U. 30 Min. erschien bey günstiger Luft das Bild des Saturns, der sehr geringen Elevation über dem Horizonte ungeachtet, unter nur 95mahliger Vergrösserung ungemein scharf. Der westlich unmittelbar an der Kugel wahrgenommene dunkele Theil des Ringes war dem Anscheine nach noch etwas grösser, als der östliche. Dieses bestätigte sich auch in der Folge, da es Herr Kupferstecher Tischbein eben so fand, und dieser unsichtbare Theil betrug wenigstens $\frac{1}{7}$ der westlichen Ringlinie. An diesem Abend hatte die östliche Ringlinie ungefähr eben so vieles Licht, als die westliche; *doch war es wieder eher etwas matter.*

Alles das bestätigte sich den folgenden Abend *den 18ten Febr.*, da ich den Saturn

sei-

seiner ungünstigen niedrigen Lage ungeachtet, unter obiger Vergröſserung in seiner sphäroidischen Gestalt sehr deutlich und begränzt, und den Ring wieder an beyden Seiten gleich lang, auch in einzelnen Puncten unterbrochen wahrnahm. Der westliche unsichtbare Ringtheil an der Kugel betrug $\frac{1}{7}$ *der Achse*, der östliche hingegen *nur* $\frac{1}{4}$. Dieses bestätigte sich um 6 U. 12 Min. völlig gewiſs; und eben so fand ich auch die östliche Ringlinie etwas, wenn gleich nur sehr wenig schmäler, und eben deswegen auch *wieder an Lichte nicht recht völlig so stark, als die westliche, sondern matter.* Auch fand ich die sichtbaren äussern Theile des Ringes wieder in unterbrochenen einzelnen Puncten; welches alles deutlich ins Gesicht fiel.

§. 8.

Den 19ten Febr. 6 Uhr fand ich unter 161mahliger Vergrösserung alle bis dahin und nach so eben bemerkten Umständen durchaus wieder eben so, und den Ring deutlich aus sehr unterbrochenen Lichtpuncten bestehend.

Ohne

Ohne alle Mittheilung bemerkte Herr Tischbein ebenfalls, *daſs die östliche Ringlinie dünner oder schmäler sey*, und dieses fiel unter 161 und 95mahliger Vergrösserung wieder so deutlich ins Gesicht, *daſs sich auch diese Bemerkung einen Tag wie den andern bestätigte.*

Ausser diesen Bemerkungen nahm ferner Herr Tischbein in der östlichen Ringlinie *einen vorstechenden Lichtpunct* wahr, *der gegen die übrigen Puncte helleres Licht hatte*, und den ich ebenfalls bemerkte.

§. 9.

Den folgenden Abend *den 20ten Febr.* 5 U. 50 Min. nahm ich mit 161mahl. Vergrösserung, abermahls beyde zunächst an der Kugel befindlichen dunkeln Zwischenräume nach der 3ten Figur, unverändert in ihren bisherigen Verhältnissen gegen einander wahr, und auch diesen Abend erschien die östliche Ringlinie *wieder schwächer*; und eben so fand sich auch um 6 Uhr mit 85mahliger Vergrösserung *beydes vollkommen bestätiget;* welches Herr Tischbein ohne alle an-

andere Bestimmung gerade eben so fand. Auch unterschieden wieder beyde Beobachter in der östlichen Ringlinie und zwar *an eben derselben unveränderten Stelle* in a, Fig 3, den abends vorher wahrgenommenen etwas hellern Lichtpunct, der *etwas grösser* und heller abstach, ohne dafs wir an einer andern Stelle beyder Ringlinien einen ähnlichen gleich hellern fanden. Auch erschienen wieder überhaupt beyde Ringlinien so wie an allen vorherigen Abenden in getrennten Lichtpuncten.

§. 10.

Den 22ten Febr. abends 5 U. 45 Min. konnte ich wegen des allzunahen Standes des Planeten am westlichen Horizonte nur die 84 und 95mahligen Vergrösserungen des 7füssigen Herschelischen Telescops anwenden. Damit fand ich den Saturnsring ohne alle merkliche Veränderung noch eben so fein, als vorhin. Ich fand *wieder an beyden Seiten der Kugel die unsichtbaren Ringtheile in ihren vorherigen Verhältnissen* sehr deutlich und gewifs. Auch zeigte sich *die östliche Ringlinie* im Ganzen wieder *in etwas matterm*

Lichte, als die westliche; und so fand ich auch in dieser östlichen Ringlinie *den etwas grössern hellern Punct* a, Fig. 3 *in eben derselben Stelle zum dritten Mahle* wieder.

Damit war aber diese Reihe von Beobachtungen der feinen punctirten Linien des Saturnsringes zu Ende, weil Saturn schon nach 21 Tagen den 16ten März morgens mit der Sonne in Conjunction kam, und weil am 20ten Julii 1790 morgens 3 U. 30 Min., da ich den Planeten zum ersten Male wieder deutlich beobachten konnte, der Ring nach Fig. 4 schon in seiner völligen elliptischen Gestalt mit beyden schwarzdunkeln Räumen zwischen der Kugel und dem Ringe erschien; und bemerke ich nur noch schliefslich blos im Allgemeinen, dafs bey allen diesen Beobachtungen die Saturnskugel, eben so an den Polen abgeplattet in sphäroidischer Gestalt wie Jupiter erschien, und dafs diese sphäroidische Gestalt auch eben so regulär wie bey Jupiter war.

§. 11.

§. 11.

So blieb diese Reihe von Beobachtungen, welche nach der allzu geringen Elevation des Saturns über dem westlichen Horizonte beurtheilet werden müssen, bis zum Jahre 1803, da die Erde wieder durch die Ringebene gieng, unbenutzt liegen.

Um unsere damahligen neuern Beobachtungen gehörig leiten und vergleichen zu können, zog ich diese ältere Reihe der vom Januar und Februar 1790 mit dem 7füssigen Herschelischen Telescope bewerkstelligten Beobachtungen in nähere Untersuchung, und da wurden sie mir durch folgende Betrachtungen interessanter, als sie es zur Zeit der Beobachtung gewesen waren.

Alle diese Beobachtungen geschahen, weil Saturn dem westlichen Horizonte schon sehr nahe stand, *sämmtlich zu einer und eben derselben kurzen Stundenzeit*, nähmlich von 5 U. 15 Min. bis 6 Uhr, mithin innerhalb ¾ Stunden, und vom 15ten bis zum 20ten Febr. geschahen *ohne alle Unterbrechung in 6 Tagen sechs Beobachtungen.* Gleichwohl blieben folgende Erscheinungen *ohne alle*

Ver-

Veränderung und Fortrückung der einzelnen Theile immer eben dieselben. Wir fanden nähmlich

1) immerfort zunächst an der Saturnskugel die unsichtbaren Theile der punctirten Ringlinien anfänglich in gleichem Verhältniſs, und nachher immer den der westlichen wie $\frac{1}{3}$, und der östlichen wie $\frac{1}{4}$ der Ringlinie. Unstreitig entstanden nun diese dunkeln, zunächst an der Kugel befindlichen Lücken des Ringes dadurch, daſs als die Erde am 29ten und 30ten Jan. 1790 durch die Ebene des Ringes von dessen Nordseite in die südliche gieng, die Sonne zwar seit dem 11ten Oct., da sie durch die Ringebene gegangen, schon merklich über dem Horizonte der südlichen Fläche des Ringes erhaben war; allein das Auge des Beobachters war in den ersten Tagen vom 31ten Jan. an überall *noch nicht*, und in den folgenden nur *äusserst wenig* über die südliche Fläche des Ringes erhaben, *konnte also diese erleuchtete Fläche überall noch nicht, sondern nur ihre hervorragenden Gebirgshöhen sehen*, welche als erleuchtete einzelne unterbrochene Puncte erschienen.

Ver-

Vermuthen liefs sich also damahls, da die folgenden Beobachtungen noch nicht geschehen, viel weniger verglichen waren, dafs, weil vom 31ten Jan. bis zum 22ten Febr. 1790 *der Ring als eine gerade Linie erscheinen mufste*, zunächst an der Kugel vielleicht nicht so ausgezeichnete hervorstechende Gebirgshöhen vorhanden seyn möchten, welche für das Auge empfänglich werden konnten.

Hätte nun der Ring des Satnrns eine Rotation und eine Rotationsperiode von ungefähr 10 Stundcn, oder eine jede andere gehabt, welche nicht mit 24 Stunden aufgieng, weil die Beobachtungen sämmtlich in der 24ten Stunde geschahen, so hätten die sichtbaren erleuchteten Gebirgshöhen fortrücken und eine sehr verschiedene veränderte Lage erhalten müssen, und es hätte mithin keineswegs *immerfort unveränderlich*, ein und eben dasselbe Verhältnifs der dunkeln unsichtbaren Ringtheile Statt finden können, sondern es hätten die erleuchteten Puncte in diese dunkeln Räume fortrücken müssen.

Die-

Dieses erhellet auch besonders

2) aus dem ausgezeichneten hellern östlichen Lichtpnncte der nach §. 8, 9 und 10 am 19ten, 20ten und 22ten Febr. *immerfort ohne alle Fortrückung an einer und eben derselben Stelle* wahrgenommen wurde; und

3) aus dem Umstande, dafs *fortdauernd die östliche Ringlinie immer etwas schwächer und matter, als die westliche erschien*, statt dafs, wenn eine Rotationsperiode Statt fände, welche nicht mit 24 Stunden aufgienge, abwechselnd bald die westliche, bald die östliche Ringlinie hätte schwächer und matter erscheinen müssen.

Schon aus dieser Reihe von Beobachtungen ergab sich also das unerwartete, contrastirende und merkwürdige Resultat, woran ich weder damahls, noch in der Folge bey meinen übrigen Beschäftigungen gedacht hatte, nähmlich:

dafs weder die vom Herrn la Place in den Pariser Memoires von 1787 unter gewisser Voraussetzung nach der Theorie gefol-

gerte Rotationsperiode von ungefähr 10 Stunden, noch die vom Herrn Dr. Herschel aus mehrern Beobachtungen construirte, in den Philos. Transact. für 1790 Pars II enthaltene, von 10 St. 32 Min. 15 Sec. wirklich vorhanden seyn könne, sondern dafs *der Ring entweder in 24 Stunden oder in einer kürzern mit 24 Stunden aufgehenden Periode* von 12, 8, 6, 4, 3, 2, 1 Stunden *eine Rotation vollenden müsse, oder auch überall nicht rotiren dürfte.*

Bemerkt wird indessen hiebey, dafs die damahligen täglichen Beobachtungen gewöhnlich über eine halbe Stunde dauerten, und dafs deswegen die kürzern Perioden von 6, 4, 3, 2, 1 Stunden von selbst wegfallen, weil darüber zugelegte Rechnung und Projection ergiebt, dafs nach diesen Perioden die Rotation und Fortrückung besonders des hellern vorstechenden Knotens a Fig. 3 während der Dauer der Beobachtungen selbst hätte augenfällig werden müssen. Hätte also nach diesen Beobachtungen eine Ration des Ringes wirklich Statt gefunden, so hätte ihre Periode 24, oder 12 Stunden betragen

müssen: denn schon eine 8stündige Periode wäre bey den Beobachtungen selbst sehr sinnlich und augenfällig geworden. Nach diesen Beobachtungen stand nähmlich der vorstechende hellere Knoten a, Fig. 3. $\frac{1}{4}$ der Linie vom östlichen Ende der Ringlinie, mithin nach Fig. 5 in dem Puncte δ, α, des Rotationskreises, gegen dessen Schneide das Auge sah. Hätte nun die Rotationsperiode nur 8 Stunden betragen, und der Knoten hätte hinterhalb in α gestanden, so hätte er nach einer halben Stunde, um $\frac{1}{16}$ des Rotationskreises bis β, und nach einer 6stündigen Periode um $\frac{1}{12}$ bis γ fortgerückt erscheinen müssen, und er hätte mithin in beyden Fällen schon am Ende der östlichen Linie erscheinen, und deren Endpunct ausmachen müssen. Hätte er aber in dem vordern Theile des Rotationskreises in δ gestanden, so hätte er einer 8stündigen Periode gemäſs, nach $\frac{1}{2}$ Stunde schon in ε, nach einer 6stündigen Periode aber schon in ζ, dichte an der Kugel stehen müssen.

§. 12.

§. 12.

Ausser diesem merkwürdigen Resultate giebt aber diese Reihe von Beobachtungen auch zu einer weitern Betrachtung über die gebirgigen Ungleichheiten der Ringfläche Veranlassung.

Am 11ten Oct. 1789 gieng die Sonne durch die Ebene des Ringes und fieng die südliche Seite desselben zu erleuchten an; die Erde stand aber bis zum 29ten Jan. 1790 an des Ringes nördlichen dunkeln Seite. Da die Ebene des Ringes gegen die Ecliptic unter einem Winkel von etwa 31° 20′ geneigt ist, und der Saturn in seinem 30jährigen Umlaufe $7\frac{1}{2}$ Jahre bis dahin nöthig hat, da die Sonne saturnicentrisch ihre gröſste Höhe über dem Horizonte der einen Fläche des Ringes erreichet, so konnte den 31ten Jan., da ich die ersten Spuren des Ringes wieder erblickte, der Winkel, unter welchem die südliche Ringfläche erleuchtet wurde, nur gegen 2° betragen, und die Erleuchtung geschahe noch gröſstentheils horizontal. Vorausgesezt also, daſs der Ring beträchtliche Ungleichheiten und Gebirge

 hat,

hat, so mufsten die Gebirgsschatten, so wie im Monde zunächst an der Erleuchtungsgränze, sehr lang seyn.

Merkwürdig war es also, dafs ich damahls, da die Erde so eben durch die Ringebene gegangen war, *den Ring* in einzelnen Theilen oder Pünctchen erblickte: denn jetzt stand das Auge im Horizonte der südlichen Ringfläche, sahe gegen dessen Schneide und konnte eine so feine Linie unter den damahligen Umständen unmöglich sehen. *Offenbar waren also die sichtbaren einzelnen Pünctchen Gebirge, welche über der Ringfläche erhaben waren.* Als aber in der Folge die Erde einige Höhe über dem Horizonte der südlichen Ringfläche gewann, so sahe ich offenbar die Fläche selbst, und da diese dennoch *immerfort* in *unterbrochenen einzelnen, grössern und kleinern Knötchen* oder Puncten erschien, so waren diese *grössern und kleinern Knötchen offenbar grössere und kleinere Gebirgshöhen und die unterbrochenen dunkeln Stellen Gebirgsschatten, welche die Thäler deckten;* und durch diese Umstände und auch dadurch, dafs vorherige Beobachter diese unterbrochenen Knötchen

chen unter beträchtlichen Elevationen über unserm Horizonte wahrgenommen haben, in welchen die Dünste unserer Atmosphäre keine Illusion verursachen konnten, schien mir schon damahls der Satz, *daſs der Ring wirklich viele sehr beträchtliche, in so grosser Entfernung erkennbare Gebirge* haben müsse, vollständig erwiesen zu seyn.

§. 13.

Mit diesen Beobachtungen, welche bey sehr ungünstigen Umständen, unter viel zu geringer Elevation des Saturns über unserm Horizonte geschahen, und deswegen, wie sie es wirklich sind, als mangelhafte betrachtet werden müssen, verbinde ich unter einstweiliger Aussetzung aller dazwischen geschehenen, die merkwürdigern vom Jahre 1803.

Um diese neuesten Beobachtungen dieser Art bequem übersehen und beurtheilen zu können, bemerke ich, daſs die Sonne erst in der Mitte des Junius 1803 durch die Ebene des Ringes in dessen nördliche Seite gieng; daſs sie mithin den 1ten Januar unge-

gefähr noch über 2 Grade über dem Horizonte der südlichen Fläche des Saturnsringes stand, welcher eine beträchtlich grössere Elevation, als den 31ten Jan. 1790 hatte; dafs sie mithin bis zur Mitte des Junius *noch eben dieselbe südliche* Seite des Ringes erleuchtete, die ich im Jahre 1790 beobachtet hatte; dafs aber Saturn erst den 17ten Sept., folglich viel später, als 1790 mit der Sonne in Conjunction kam; dafs mithin die Gebirgsschatten beträchtlich kürzer, als damahls waren, dagegen aber eine viel schrägere Lage gegen die Erde hatten; und dafs folglich unter diesen veränderten Umständen auch andere Erscheinungen Statt finden mufsten. Die Erde hingegen gieng den 13ten Dec. 1802 zum ersten Mahle durch die Ebene des Ringes in dessen damahls noch nicht erleuchtete nördliche Seite, bald darauf aber in den ersten Tagen des Januarius 1803 wieder durch die Ringebene in die erleuchtete *südliche* Seite, über welcher südlichen Fläche sie, da sie immer weiter von der Ringebene wegrückte, in den Monaten Januarius, Februarius, März und April immer höher zu stehen kam, und erst um den 18ten August gieng sie zum zweyten Mahle durch

durch die Ringebene in die *nördliche*, dann erleuchtete Seite, worin sie blieb.

§. 14.

Durch zufällige Verhinderungen hatten wir den ersten Durchgang der Erde durch die Ringebene um die Zeit des 13ten Dec. 1802 nicht beobachtet; desto angelegentlicher schickten wir uns an, die folgenden Durchgänge der Erde und Sonne zu beobachten. Ich wurde zwar bey sehr kalter Luft durch einen bösen Catharr in den ersten Tagen des Jan. 1803 abgehalten; dagegen gelang aber Herrn Professor Harding die erste Beobachtung *schon den 4ten Jan.*, morgens nach 2 Uhr, gerade zu der Zeit, da die Erde von der nördlichen dunkeln Seite wieder durch die Ringebene in die südliche erleuchtete Seite gieng und er mithin gegen deren feine Schneide sah.

Höchst merkwürdig war es, daſs er mit dem lichtstarken 13füssigen Reflector, *gerade in der Zeit*, da er *nur die Schneide eben derselben südlichen*, 1790 von mir beobachteten Ringfläche sehen konnte, *nur die*

west-

westliche Ringlinie, von der östlichen hingegen, die ich 1790 *immerfort feiner und lichtschwächer* gefunden hatte, jetzt zur Zeit des Durchganges durch die Ringebene überall noch keine Spur wahrnahm, mitten in der westlichen Ringlinie aber ein ausgezeichnetes Knötchen oder eine grössere gebirgige Ungleichheit fand.

§. 15.

Besonders schien es aber mit meinen Beobachtungen von 1790 übereinzustimmen, dafs wir nach trüber Witterung den *11ten Januar* 1803 *abends* von 11 U. 27 Min. bis um 12 Uhr 30 Min., beyde sammt dem Herrn Amtschreiber Lüder, die Ringlinie mit dem 7füss. Herschel. Telescope des Mondlichts ungeachtet, zwar nun an beyden Seiten erkannten, dafs aber *übereinstimmend die östliche Ringlinie matter, schwächer und weniger erkenntlich* gefunden wurde; dafs sich solches durch des Herrn Professors Harding am *12ten Jan. morgens 2 Uhr* der grossen Kälte von $8\frac{1}{2}^{\circ}$ Reaum. ungeachtet, mit 136mahliger Vergrösserung des 13füss. Reflectors fortgesetzte Beobachtung bestätigte,

te, und daſs er bey diesen Beobachtungen den von ihm am 4ten morgens nach 2 Uhr mitten in der westlichen Ringlinie wahrgenommenen Knoten, oder ausgezeichnet hellern und grössern Lichtflecken *immer an eben derselben Stelle unverrückt* wieder fand, wo nach der Rechnung und dem Augenscheine kein so augenfälliger Trabant stehen konnte, noch stand.

Schon damahls veranlaſste diese merkwürdige Uebereinstimmung dieser neuern Beobachtungen mit meinen ältern von 1790 den Gedanken, daſs der Ring des Saturns vielleicht ein festes Gewölbe bilden und überall nicht rotiren dürfte, weil der westliche Knoten *drey Stunden hindurch ohne alle merkliche Verrückung immer an einer und eben derselben Stelle*, und so auch die östliche Ringlinie *eben derselben* 1790 von mir beobachteten *Südseite* des Ringes ohne alle Veränderung immerfort matter und lichtschwächer erschien. War also diese spätere Hardingische Beobachtung völlig sicher, so war es auch gewiſs, daſs die gefolgerte und allgemein als richtig anerkannte Rotationsperiode von 10 St. 5 Min. 15 Sec. nicht Statt fin-

finden konnte, weil nach dieser der Hardingische Knoten in 3 Stunden über $\frac{1}{4}$ des Rotationskreises sehr augenfällig hätte fortrücken müssen, und es wurde deswegen beschlossen, den Ring in mehrern verschiedenen Tagesstunden zu beobachten.

§. 16.

Dieses war nach trüber Witterung den 14ten und 15ten Jan. 1803 bey sehr günstiger Luft, aber bis zu 13° Reaum. grosser Kälte vorbehalten.

Um 10 U. 45 Min. fing ich mit Herrn Professor Harding unter 74mahl. Vergr. des 7füss. Herschel. Telescops zu beobachten an, wir fanden aber beyde noch keine Spur vom Ringe.

Um 10 U. 55 Min. fand ich damit die erste Lichtspur von der *westlichen* Ringlinie, *aber keinesweges auch von der östlichen;* zugleich sahe ich aber in der Richtung der noch unsichtbaren östlichen Ringlinie nahe an der Kugel ein Lichtpünctchen, welches ich irrig für den 1ten der 5 alten Trabanten hielt. Beydes bestätigte sich um 11 U. 12 Min.

Min. und befestigte die Wahrheit, *dass die östliche Ringlinie eben derselben südlichen Fläche des Ringes gerade wieder eben so feiner und lichtmatter war, wie ich sie* 1790 unter völlig ähnlichen Umständen gefunden hatte.

Ohne allen weitern Zeitverlust verbanden wir nunmehr damit die Beobachtungen mit dem 13füssigen Reflector, der sich unter 136mahliger Vergrösserung herrlich auszeichnete. Mit diesem sahen wir beyde nebst dem Herrn Amtschreiber Lüder die westliche Ringlinie, und in derselben den vom Herrn Prof. Harding am 4ten Jan. zuerst wahrgenommenen ausgezeichneten und vorstechenden Punct oder Knoten, und bemerkten zugleich in der Richtung der östlichen Ringlinie, ausser dem vorgedachten, irrig für den 1ten Trabanten gehaltenen Puncte, einen zweyten; *allein die westliche Linie konnten wir* dieser beyden in dem östlichen sichtbaren Puncte ungeachtet, *doch eher als wirkliche Lichtlinie erkennen;* welches so wie 1790 die grössere Feinheit und Lichtschwäche der östlichen Ringlinie augenfällig darthat.

Um

Um 11 U. 30 Min. fanden wir drey Beobachter durchaus übereinstimmend alles mit eben derselben Vergrösserung des 13füssigen Reflectors fortdauernd bestätiget, und die 6te Figur enthält ein deutliches Bild von der sphäroidischen Gestalt der Kugel, des Ringschattens und ihrer Streifen, des Verhältnisses der beyden Ringlinien, des Hardingischen Knotens oder vortretenden grössern Lichtpuncts a, in der westlichen, und der von mir wahrgenommenen beyden vortretenden Lichtpuncte der östlichen Ringlinie b, c.

Herr Prof. Harding sahe immer die feine östliche Ringlinie selbst, aber nach seiner Versicherung matter, und Herr Amtschreiber Lüder setzte hinzu, der beste Beweis von der lichtschwächern und feinern Beschaffenheit dieser östlichen Ringlinie sey, dafs er die westliche sofort gesehen habe, dafs er hingegen nach der östlichen lange habe sehen müssen, ehe er sie erkannt habe. Ich sahe sie ebenfalls, aber nicht immer, sondern nur zwischendurch, statt dafs die westliche mir deutlich ins Gesicht fiel. Seit dem 4ten Jan., da Herr Harding noch überall

nichts davon, sondern nur die westliche Ringlinie sahe, war also die östliche gerade eben so, wie 1790, immerfort *ohne alles Fortrücken*, welches gleichwohl eine Rotation wesentlich nothwendig voraussetzte, die feinste und schwächste geblieben.

Gerade eben so verhielt es sich mit dem Hardingischen vortretenden Lichtknoten a, denn Herr Harding versicherte, dafs er diesen schon am 4ten angezeigten Lichtknoten, den er damahls irrig für einen Trabanten gehalten, *bey seinen sämmtlichen bisherigen Beobachtungen ohne alle Fortrückung immerfort an eben derselben Stelle* wahrgenommen habe.

Durch eine irrige über die zeitige Lage der Trabanten geführte Rechnung verleitet, hielt ich die beyden östlichen Lichtknötchen b, c, für den ersten und zweyten der 5 alten Trabanten; *sie waren indessen heller, als der östlich davon entfernte 3te Trabant*, der gleichwohl in der Gegend seiner gröfsten periodischen Lichtstärke belegen, am Lichte doppelt so stark erscheinen mufste, und meine beyden Herren Mitbeobachter konn-

konnten sich daher nicht überzeugen, daſs diese beyden Lichtknötchen Trabanten wären; zumahl da sie von 10 U. 49 M. bis 12 Uhr ohne alle merkliche Veränderung gegen einander und in dem Abstande von der Kugel *eben dieselbe Stellung* behalten hatten. Um also diese Merkwürdigkeiten mit aller Gewiſsheit und Zuverlässigkeit zu verfolgen, beschlossen wir der strengen Kälte Trotz zu bieten, den Reflector die Nacht hindurch auf der Terrasse zu lassen, und abwechselnd fortzubeobachten. Die Herren, Harding und Lüder, übernahmen die Stunden von 12 bis 2 und von 2 bis 5 Uhr, und ich von 5 Uhr bis zum Tage.

§. 17.

Dieser Verabredung gemäſs eilte ich *den 15ten Januar* morgens nach 5 Uhr nach dem Reflector; die allzu strenge Kälte, die nach einem in freyer Luft aber an einem etwas erwärmten Zimmer befestigten Thermometer bis auf 13° eigentlich aber bis 15° Reaumur angewachsen war, hinderte mich aber, daſs ich erst um 5 U. 50 Min. zur wirklichen Beobachtung gelangen konnte. Freude

und

und recht auffallend war es für mich, dafs ich

1) nicht nur *die fixe Hardingische Ungleichheit*, *oder den grössern Knoten a*, *noch in eben derselben Stelle ohne alle Fortrückung*, *völlig fix* fand, als welches schon allein zu einer vollkommenen Bestätigung *aller vorherigen* Beobachtungen diente, sondern dafs ich auch

2) meine beyden östliehen vortretenden Lichtpuncte b, c, *ebenfalls ohne alle Fortrückung in eben derselben Stelle* wieder wahrnahm, in welcher ich sie gegen 11 und 12 Uhr gesehen hatte, so dafs auch diese Lichtknötchen keine Trabanten, sondern *fixe* gebirgige Ungleichheiten *eben derselben* 1790 beobachteten *südlichen* Fläche des Ringes waren, die überall nicht rotirten: denn Fixsterne hinterhalb des Ringes konnten es ebenfalls nicht seyn, weil Saturn rückgängig täglich um 100 Secunden in der Ecliptic nach Westen fortrückte, und mithin die drey Lichtpuncte in 7 Stunden 29 Minuten über $1\frac{1}{2}$ Kugeldurchmesser nach Osten hin hätten fortrücken müssen.

Auch

Auch bestätigte solches

3) *das fortdauernd schwächere Lichtverhältniſs der östlichen Ringlinie.* Die beyden Lichtknötchen b, c, machten eigentlich die östliche Ringlinie kenntlich: denn so wie um 11 Uhr, muſste ich auch jetzt *immer* erst einige Aufmerksamkeit anwenden, ehe ich die sehr feine östliche Lichtlinie durchblinken sahe; wohingegen *die westliche Ringlinie fast noch einmahl so augenfällig, als die östliche war.*

Um 6 Uhr kamen vorbenannte beyde Mitbeobachter wieder auf die Terrasse und bezeugten, daſs sie die Beobachtungen um 2 und 3 Uhr wiederholet, und alles Vorbeschriebene *ohne alle Veränderung und Fortrückung immerfort eben so und völlig fix gefunden hätten.* Um 3 Uhr sey der von der Sache überall nichts wissende Nachtwächter gekommen, und habe auf Befragen, welche Ringlinie er *als die augenfälligste und deutlichste* sehe, ebenfalls geantwortet: die *linke* oder *westliche.*

So sahe ich alles bis um 6 U. 20 Min. völlig gewiſs, und nahm die 7te Figur von

dieser

dieser merkwürdigen und zugleich schönen und deutlichen Scene auf, welche das Verhältniſs der beyden Ringlinien mit ihren unverändert *völlig fix* gebliebenen drey vortretenden Lichtpuncten, sammt der sphäroidischen *völlig regulären* Gestalt der Saturnskugel, welche ich auf $\frac{1}{11}$ im Unterschiede des Polardurchmessers gegen den des Aequators schätzte, ihren Ringschatten und Streifen getreu darstellt; und bemerke ich dabey, daſs jetzt, da wir nach dem hiesigen, über die Rotationsperiode angestellten Beobachtungen, die um 12 Uhr abgekehret gewesene Hemisphäre sahen, beyde Polarzonen am Lichte matter erschienen.

Völlig eben so fand ich noch alles um 7 Uhr in der Dämmerung, *nach einer über 8 Stunden und mehr als* $\frac{1}{4}$ *der Herschelischen Rotationsperiode* lang fortgesetzten Beobachtung; so daſs damit die Sache mit der vollständigsten Gewiſsheit und der vollkommensten Ueberzeugung dahin entschieden war:

daſs der Ring des Saturns im eigentlichern Verstande *überall nicht rotiret, sondern über jedem Puncte des Aequators*

der Saturnskugel ein völlig festes Himmelsgewölbe bildet, welches in einen völligen festen Kreis geschlossen, mit der Saturnskugel durch bekannte Naturkräfte um die Sonne geführet wird; als worüber das Umständlichere §. 80 und 101 bis 105 so wohl theorětisch, als aus den damit übereinstimmenden Beobachtungen erläutert worden ist.

§. 18.

Dieser Zuverlässigkeit ungeachtet, setzten wir jedoch sowohl in dieser, als in andern Hinsichten die Beobachtungen fort.

An *eben demselben Tage dem* 15ten Jan. abends, beobachteten wir bey strenger Kälte von 12° Reaum. den Saturn von 10 U. 50 Min. bis 11 U. 20 Min. unter 74 und 121-mahliger Vergrösserung des 7füss. Herschel. Telescops. Die Luft war zwar heiter, aber nicht so günstig, als die vorherige Nacht.

Nach der Berechnung konnte kein einziger Trabant in den Ringtheilen stehen; den 2ten und 3ten Trabanten hingegen fand ich der Berechnung gemäfs fast in einem Pun-

Puncte, und bemerke ich bey dieser Gelegenheit, dafs es nach unsern Beobachtungen des 6ten Trabanten schlechterdings unmöglich ist, denselben nach seiner alzu geringen Grösse und Dunkelheit, mit dem 13-füssigen Reflector vielweniger mit einem 7füssigen *in der Ringlinie* zu sehen, dafs wir den 7ten Trabanten noch nie mit dem 27-füssigen Reflector haben fi•len können, sondern nur ein einziges Mahl ein äusserst feines Fixsternchen ungewifs für denselben gehalten haben, und dafs es mithin *schlechterdings unmöglich ist*, ihn mit dem besten 7füssigen Telescope in der Ringlinie zu sehen, vielweniger zu unterscheiden.

Dessen ungeachtet sahe ich alle drey fixe vorstechende Puncte *in eben derselben fixen Lage* mit völliger Gewifsheit, und *mit gleicher Gewifsheit* sahe sie auch Herr Prof. Harding, welcher auch, doch nur eben, die feine Ringlinie erblickte.

Mehr konnte unter den veränderten Witterungs - Umständen nicht geschehen, und die grössern Instrumente, besonders das 27füssige anzuwenden, welches wir so

gerne gewünschet hätten, war bey einer so strengen Kälte zu bedenklich. Dessen ungeachtet war aber diese Beobachtung bestätigend wichtig, weil wir gedachte drey vorstehende Lichtpuncte 24 *Stunden hindurch* bey heiterer Witterung *zu jeder Stundenzeit*, in welcher Saturn beobachtet werden konnte, *ohne alle Fortrückung* noch Veränderung *völlig fix* gefunden hatten. Vom 15ten morgens 7 Uhr, da ich sie zuletzt beobachtete, bis abends 11 Uhr sind 16 Stunden = 960 Minuten, welche nach der Herschelischen Periode von 632',25 1,51 Perioden enthalten. Beydes, die hellere Ringlinie und die drey Lichtknoten *hätten also nach solcher Periode gerade umgekehrt erscheinen müssen;* sie waren und blieben aber *in allen Beobachtungsstunden völlig fix*, und eine grössere Evidenz läſst sich nicht denken.

§. 19.

Den folgenden Abend *den 16ten Jan.* war die Luft in Gährung.

Nach der Berechnung muſste der 3te und 1te Trabant westlich, der 2te 4te und

5te

5te hingegen östlich verhältlich weit vom Ringe abstehen, und der 1te als der nächste, in seinem gröſsten westlichen Abstande und in seiner periodischen Lichtschwäche seyn. Dessen und des schwirrenden Bildes ungeachtet, fand ich aber von 11 U. 30 bis 50 Min. die drey Knoten in ihrer angezeigten *fixen* Lage wieder, und ein Paar Mahle erkannte ich auch in dem schwirrenden Bilde die westliche Ringlinie, *die östliche hingegen nicht.* Herr Prof. Harding hatte mit 180mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors alles eben so wahrgenommen.

§. 20.

Den folgenden Abend *den 1ten Jan.* von 11 U. 8 Min. war leider die Luft wieder in Gährung und das Bild etwas schwirrend. *

* Nach der Rechnung muſste der 2te Trabant westlich nahe an der Kugel stehen, aber in seiner periodischen Lichtschwäche unter den damahligen Umständen unsichtbar seyn. Der 4te hingegen muſste in der östlichen Ringlinie vorrücken. Der 3te 1te und 5te Trabant standen weiter östlich.

Mit aller Gewiſsheit sahe ich unter 74-mahliger Vergrösserung des 7füss. Hersch. Reflectors den Hardingischen Lichtknoten a Fig. 6 und meine beyden Knoten b, c, aber *undeutlich* als ein oder zwey Lichtpuncte, wobey ich vermuthete, daſs solches durch eine Vermischung des Lichts des 4ten Trabanten entstehen möchte; von der Ringlinie hingegen sahe ich nichts.

Um 11 U. 25 Min. sahe eben damit Herr Prof. Harding auch *die Ringlinie*, und zwar *abermahls die westliche augenfälliger und stärker, als die östliche;* worauf er unter 136-mahl. Vergr. des 13füss. Reflectors zu beobachten anfieng.

Um 11 U. 30 Min. sahe ich nun auch unter 121mahl. Vergr. des 7f. Hersch. Telescops sofort die westliche Ringlinie, welche fein punctirt zu seyn schien, sammt dem *vorstechenden Hardingischen Knoten immer an derselben fixen Stelle*; am östlichen Rande hingegen etwas Helles, aber keine Ringlinie; wodurch denn Herrn Hardings Versicherung von neuem bestätiget wurde.

Um

Um 11 U. 50 Min. wollte ich die Beobachtung mit 121mahl. Vergr. fortsetzen, die Luft war aber noch mehr in Gährung gekommen und ich konnte mit Gewifsheit nichts unterscheiden.

Herr Professor Harding, welcher vom 13füss. Reflector zurückkam, versicherte, dafs er um 11 Uhr 45 Min. seinen *westlichen Knoten ausserordentlich deutlich immerfort an eben derselben bisherigen Stelle*, auch die ganze Ringlinie, *aber die östliche viel matter*, und den 4ten Trabanten östlich an der Kugel dicht im oder vor dem Rande, übrigens aber von den beyden kleinern östlichen Knoten unter den jetzigen Witterungsumständen mit Gewifsheit nichts gesehen habe.

§. 21.

Den 18ten Jan. dauerte die strenge Kälte noch immer dergestalt fort, dafs das Thermometer abends 10 bis 11° und morgens 13° unter 0° Reaum. stand, und sie hinderte uns bey allen bisherigen Beobachtungen den 27füssigen Reflector mit anzuwenden, weil wir befürchten mufsten, dafs

die steif gefrornen Taue brechen, und der zu sehr erkältete Spiegel durch die Erschütterungen des Fortfahrens springen möchte.

Da Herr Harding abends vorher meine beyden östlichen Lichtknötchen mit dem 15f. Reflector, wenn gleich bey nicht völlig günstiger Luft, mit Gewiſsheit nicht wahrgenommen hatte, so vermuthete ich, daſs nach demjenigen, was §. 13 über die Zeiten der Durchgänge der Erde und der Sonne durch die Ringebene bemerkt worden ist, nunmehr die Veränderungen anfangen würden, die nothwendig in den Erscheinungen Statt finden muſsten, indem die Erde nach und nach immer etwas höher über den Horizont der südlichen Ringfläche kam, und das Auge von dieser einen etwas *breitern* Blick erhielt, die Sonne hingegen sich dem Knoten der Ringebene immer mehr und mehr näherte, und die gebirgigen Ungleichheiten immer horizontaler, auch zugleich immer unter einem etwas andern Winkel erleuchtete, so daſs die Schatten der gebirgigen Ungleichheiten nach und nach immer länger werden muſsten.

Dessen ungeachtet zeichnete sich aber um 10 U. 30 Min. unter 121mahl. Vergrösserung des 7f. Hersch. Telescops, nicht nur *der westliche Lichtknoten* a, Fig. 6 an *seiner bisherigen fixen Stelle* sehr aus, sondern ich sahe auch wieder bey günstigerer Luft *mit vieler Gewissheit die augenfälligen Spuren der beyden östlichen Lichtknötchen b, c* gerade eben so wie am 14ten und 15ten *immer an eben derselben fixen Stelle*, wenn sie gleich bey weitem nicht so augenfällig, als der westliche a, waren.

Herr Prof. Harding fand alles eben so und eilte nach dem 13füssigen Reflector.

Eben so nahm ich alles um 11 U. 15 Min. wahr; aber von der feinen Ringlinie selbst sahe ich nichts; doch insinuirte sich *blos die westliche* Ringlinie ein Paar Mahle verstohlen dem Auge; *von der östlichen hingegen erblickte ich ausser den* beyden Knötchen *durchaus nichts*.

Alles das bestätigte und befestigte die sämmtlichen vorherigen und ältern Beobachtungen; und wenn vorstechende Puncte oder

Thei-

Theile des Rings sich gegen die übrige Ringfläche so auszeichnen, daſs man sie völlig gewiſs siehet, ohne die feine Haarlinie selbst mit zu sehen, so enthält das zugleich den einleuchtendesten Beweis von der Wirklichkeit der gebirgigen Ungleichheiten solcher Fläche.

Jetzt eilte ich zum 13füssigen Reflector. Welcher auffallende Unterschied in der Kraft beyder Telescope! Hier sahe ich um 11 U. 37 Min. unter 136mahl. Vergrösserung, die ganze Ringlinie, *die westliche aber wieder immerfort wie vorhin stärker und augenfälliger*, als die östliche. Mit voller Gewiſsheit sahe ich die drey gebirgigen Knoten a, b, c, Fig. 6, von welchen aber c, der östlichste, schon sehr fein erschien, *und mit voller Ueberzeugung standen alle drey Knoten genau wie vorhin, in eben denselben Puncten völlig fix.*

Herr Prof. Harding, welcher alles eben so wahrgenommen hatte, bemerkte dabey, daſs mit dem westlichen Knoten a eine Veränderung anzufangen, und diese Ungleichheit sich mehr ins Längliche zu ziehen scheine,

ne, und daſs der 3te Trabant gegen sonst ungemein viele Lichtstärke habe. Er stand in seiner östlichen Digression und nach meinen vorherigen Beobachtungen in der gröſsten periodischen Lichtstärke.

Uebrigens wird bemerkt, daſs nach meiner vorher für 11 Uhr berechneten Projection kein einziger Trabant bey diesen Beobachtungen in die Ringlinie treffen konnte.

§. 22.

Den 19ten Jan. zeigte Herr Prof. Harding an, daſs er den Saturnsring morgens 6 U. 30 M. mit 136mahl. Vergr. des 13füss. Reflectors in strenger Kälte von 13° Reaum. beobachtet, und *so wohl die Ringlinien, als Knoten*, ohne alle Fortrückung *durchaus eben so fix, als abends vorher bis 11 U. 30 M.* gefunden, aber auch dabey wieder bey dem westlichen Knoten a, eine kleine Veränderung wahrgenommen habe.

Hier betrug also die Zeit zwischen beyden Beobachtungen 7 Stunden, und die fixe Lage aller Theile des Ringes war durch diese Beobachtungen von neuem dergestallt bestä-

stätiget, dafs weitere Beobachtungen dieser Art blos in Hinsicht auf die nach und nach bevorstehenden Veränderungen in den Erscheinungen der südlichen Ringfläche und ihrer gebirgigen Ungleichheiten nützlich werden konnten; welche Veränderungen sich nach den sich verändernden Erleuchtungs- und Sehewinkeln zum voraus im Allgemeinen übersehen liefsen.

§. 23.

Besonders in dieser Rücksicht wurden daher diese Beobachtungen fernerhin über die Naturanlage der südlichen Ringfläche fortgesetzt.

An eben demselben Tage *dem 19ten Jan.* abends, war der Wind so stürmisch, dafs kein Telescop mit Nutzen unter freyem Himmel angewandt werden konnte. Von 10 Uhr 30 Min. bis 12 U. 15 Min. beobachtete ich daher mit dem 7füss. Hersch. Telescope unter 121, 166 und zuletzt 288mahliger Vergrösserung.

Nach

Nach den Tafeln standen die Trabanten der Berechnung zufolge, um 11 Uhr so, daſs während solcher Beobachtung keiner in die beyden Seiten-Ringlinien treffen konnte. Dessen ungeachtet behielt bey dieser $1\frac{1}{4}$ St. fortgesetzten Beobachtung, während welcher die sphäroidische Gestalt der Kugel und ihre beyden Streifen, von welchen der südliche der stärkste war, imgleichen der Schatten des Ringes auf der Kugel ungemein deutlich ins Auge fielen, *der westliche vorstechende Ringknoten gleich den noch übrigen Spuren der beyden östlichen Knötchen* b, c, wie immer *ohne alle Fortrückung eine völlig fixe Lage*, und ich sahe auch *immerfort die westliche Ringlinie ungemein augenfällig, die östliche hingegen nur zwischendurch und sehr matt.*

§. 24.

Den 20ten Jan. abends von 11 U. 15 bis 52 Min. bey wieder aufgeheiterter, aber neblicher Luft sahe ich mit 121 und 288-mahl. Vergr. des 7f. Hersch. Telescops, des Nebels ungeachtet, mehrmahls den westlichen Knoten a und selbst die Spuren von den

Auch waren in dieser Beobachtungszeit n
ne beyden östlichen Knoten sammt d
grössern westlichen Hardingischen Kno
bis zum Schlusse der Beobachtung *in e*
denselben fixen Puncten sichtbar; und el
so erschien auch *die westliche Ringlinie n*
wie vor merklich breiter, als die östliche.

So wie also nach dieser *1 Stunde 45 M*
lang fortgesetzten Beobachtung, aberma
die immerfort merklich grössere Breite u
Augenfälligkeit der westlichen Ringlinie
Verhältniss der östlichen, und die imm
fortdauernde *fixe* Lage der drey Knoten u
aller Theile des Rings befestiget wurde,
nützte sie auch zu einer wiederholten nü
lichen Vergleichung des 3ten und 4ten T
banten mit dem Hardingischen westlich
Knoten. Gegen 12 Uhr sahe ich nähml
des Windes ungeachtet den 4ten Traban
deutlich, den 3ten hingegen nur zwisch
durch und gegen den schön zu verglei
den Hardingischen Knoten *sehr klein* u
viel dunkler. Der 4te Trabant erschien zw
wohl gut oder reichlich eben so gross,
der Knoten, hatte aber ebenfalls dunkle
Licht. Da ich im Jahre 1797 die Durchme

ser der Saturnstrabanten mehrmahls gemessen und durch Schätzung verglichen, und den scheinbaren Durchmesser des 4ten Trabanten im Mittel der Messungen = 0″,70 oder den wahren = 680 geographische Meilen, den scheinbaren Durchmesser des 3ten Trabanten hingegen nur = 0″,29 oder den wahren = 256 Meilen gefunden hatte, so mufste ich den scheinbaren Durchmesser des ganzen Knotens, zumal da er stärkeres Licht hatte, nur = 0″,60 schätzen; zu wünschen wäre es aber gewesen, dafs der 4te Trabant einmal vor dem Ringe neben solchen Knoten mit diesen hätte verglichen werden können.

§. 26.

Den 25ten Jan. morgens 6 U. 45′ wurde meine angestellte Beobachtung durch Zufall vereitelt. Abends 10 U. 50 Min. hingegen, bey 12¼° Kälte, fand ich der schlechten Luft ungeachtet, unter 121mahl. Vergröfserung des 7f. Herschel. Telescops, alle drey Ringknoten *in ihren alten fixen Lagen* gegen die Kugel wieder, und beyde Ringlinien fielen unterbrochen ins Gesicht.

 Auch

Auch fand ich, daſs der 3te Trabant, welcher in seiner westlichen Digression und periodischen Lichtschwäche war, dieses Mahl ganz ungleich matteres Licht, als der Hardingische Knoten hatte.

Um 11 U. 10 Min. beobachtete Herr Professor Harding, und nahm gleich mir *alle drey Knoten in beyden Ringseiten* in ihren *alten fixen Stellen* wahr; welche ich auch späterhin um 11 U. 45 Min. bis 12 U. immerfort darin fand.

§. 27.

Den 26ten Jan. morgens 6 U. 45 Min., bey strenger Kälte von 1[illegible]°, hatte ich den Saturnsring zu belauschen, den 7füss. Hersch. Reflector auf den nordwestlichen Saal des Amthauses gebracht, durch dessen mit starkem Feuer versehene Kamine und wärmere Luft aber das Bild schwirrend wurde; dessen ungeachtet sahe ich doch ein Paar Mahle *den Hardingischen Knoten an eben derselben fixen Stelle mit Gewiſsheit*, wenn gleich in dem schwirrenden und belebenden Bilde undeutlich.

§. 28.

An eben demselben Tage *abends* 10 *U.* 50 Min. w. Z., mithin 16 Stunden 5 Min. nach der vorigen Beobachtung, bey fortdauernder strenger Kälte von 14° Reaum., fand ich mit eben demselben Reflector den Hardingischen Knoten abermahls wieder *in eben derselben fixen St*elle mitten in der westlichen Ringlinie *sehr deutlich und gewifs.* Auch sahe ich von meinen *beyden östlichen Knötchen* deutliche Spuren ebenfalls in eben denselben bisherigen fixen Puncten, und es kam mir so vor, als wenn sich die östliche schwächere und schmälere Ringlinie etwas zu ändern anfienge, welches nun bald geschehen mufste, indem nach §. 19 die Erde und das Auge des Beobachters immer etwas höher über die südliche Fläche, die Sonne hingegen der Ringebene immer näher kam, und die Gebirgsschatten immer länger werden mufsten.

Herr Harding wandte den 13füssigen Reflector an, zu dem ich bey erstarrten Händen nicht mit gehen konnte. Um 11 U. 2 Min. kam er mit der Versicheruug zurück,

dafs er alle drey Knoten so deutlich und schön als fast noch nie, und besonders meine beyden östlichen, *alle drey in eben denselben bisherigen, immerfort fix bleibenden Stellen* wahrgenommen habe; und *es bestätige sich, dafs sein westlicher Knoten sich nach Westen hin, jedoch an sich völlig fix, verlängere. Die westliche Linie erscheine immerfort breiter und stärker, als die östliche*, und sey es ihm so vorgekommen, als ob die westliche Ringlinie aus zwey an einander wegliegenden Linien bestehe.

In der Folge beobachtete ich weiter mit 160 und 288mahl. Vergr. des 7f. Hersch. Telescops bis um 11 U. 55 Min. Die *westliche* Ringlinie erschien *immerfort stärker und breiter*, als die östliche, und *der Hardingische* westliche *Knoten, immerfort an eben derselben fixen Stelle*, schien wirklich sich immer mehr und mehr nach Westen hin zu verlängern, so dafs sich westlich an demselben neue gebirgige Ungleichheiten zeigten. Auch waren *meine beyden östlichen Knötchen in ihren fixen Stellen sichtbar*, wie sie in den vorigen Figuren 6 und 7 angezeiget sind; und bey der westlichen Ringlinie war es mir zu Sinne, als

als sähe ich etwas vom hinterweg liegenden Ringe; welches aber wahrscheinlich Irradiation wär.

Bemerkt wird übrigens, dass nach den Tafeln der 2te Trabant westlich, die übrigen Trabanten aber östlich vom Ringe abstanden und keine Knoten darstellen konnten.

§. 29.

Dem 27ten Jan. war der Himmel bedeckt. *Am 28ten Jan*, da sich die Atmosphäre wieder aufgeheitert hatte, mussten die Saturnstrabanten den Tafeln gemäss, um 11 Uhr ihre Lage so haben, dass der zweyte Trabant vor oder bey dem Hardingischen Knoten vor der westlichen Ringlinie, aber nach meinen Erfahrungen mit schwächern Instrumenten unerkennbar stehen, und eben so *der 3te Trabant nach 11 Uhr vor der Kugel weg ebenfalls vor die westliche Ringlinie treten musste.*

Um 10 U. 40 bis 50 Min. fand ich mit 121mahl. Vergr. des 7f. Hersch. Telescops nicht nur den Hardingischen Knoten, sondern auch eine völlig gewisse Spur von mei-

meinen beyden östlichen Knötchen *in eben denselben fixen Puncten* wieder; als Herr Prof. Harding nach dem 13füssigen Reflector sahe. Mit diesem Instrumente konnte indessen wegen des hinderlichen Dachs des Observatorii noch nicht beobachtet werden, und es hatte deswegen Herr Harding den 10füssigen parallatischen Dollond angewandt.

Der Anblick mit diesem ganz vorzüglichen grofsen achromatischen Fernrohre war gegen den, welchen der 7füssige Hersch. Reflector leistete, herrlich. Die Saturnskugel hatte in der vorhin Fig. 6 und 7 angezeigten Lage zwey dunkle Streifen, wovon der südliche der dunkelste und deutlichste war. Auch damit fanden wir bis 11 U. 12 Min. den Hardingischen westlichen Ringknoten vorstechend, und es bestätigte sich, dafs dieser Knoten sich nach Westen hin dergestalt verlängert hatte, *dafs westlich an ihm die Ringlinie breiter, als anderswo*, ins Gesicht fiel. Auch diese hinzugekommene Ungleichheit, welche die westliche Ringlinie an dieser Stelle *breiter, oder erhabener* darstellte, mufste also ebenfalls aus Gebirgen bestehen.

Gleich

Gleich dem Hardingischen Knoten, fielen auch mit diesem herrlichen Achromat meine beyden östlichen Knötchen immerfort *ohne Fortrückung in ihren vorherigen völlig fixen* Puncten ins Gesicht, und auch damit sahe ich *zwischendurch* ausser meinen beyden Knötchen, von der übrigen östlichen Ringlinie nichts. *So dünne war sie im Ganzen gegen die westliche.*

Demnächst beobachtete ich wieder bis um 11 U. 50 Min. mit dem 7füssigen Hersch. Telescope fort; bey dessen schlechterm Bilde dennoch unsere drey Knoten sich deswegen weit besser auszeichneten, weil sich damit im Allgemeinen nicht so viele andere Ringtheile erkennen lieſsen, als mit dem 10füssigen Dollond.

Als hierauf Herr Prof. Harding vom Dollond zurück kam, zeigte er an, daſs er *westlich an der Kugel* auf der Ringlinie einen Punct *in bläulichem Lichte* wahrgenommen habe. Nach obiger Berechnung der Lage der Trabanten war solcher Punct unstreitig der 3te Trabant, welcher nach den Tafeln da stehen muſste; und es bestätiget die-

dieses das, was ich schon vorhin bemerket habe, deutlich, dafs nähmlich die Trabanten ein matteres Licht, als unsere drey Knoten haben *und mit diesen schlechterdings nicht verwechselt werden konnten.*

In der Folge setzte ich die Beobachtung mit 160mahl. Vergr. des 7f. Hersch. Telescops bis 12 U. 22 Min. fort. Alle drey Knoten zeichneten sich *nach wie vor* jetzt nach einer *fast zweystündigen* Beobachtung *in ihren fixen Stellen* aus. Der Hardingische gröfste hatte so viele verhältliche Lichtstärke, dafs sich mit Ausschlufs aller übrigen Trabanten nur der 4te *in der Grösse*, keinesweges aber auch in der Lichtstärke mit ihm messen konnte, und es war mithin Irrthum oder Täuschung schlechterdings unmöglich. Warum sahen wir bey so vielen Beobachtungen abends, die Nacht hindurch und morgens nie einen so ausgezeichneten Knoten auch *mitten* in der feinern östlichen Ringlinie, sondern *immer* unsere drey Knoten *in ihren fixen Stellen?* —

§. 30.

§. 30.

Den 29ten Jan morgens 6 U. 15 Min. war ich der fortdauernden strengen Kälte wegen mit dem 7füssigen Hersch. Telescope in Bereitschaft; Zufall vereitelte aber eine wirkliche Beobachtung, und nachher wurde der Himmel trübe.

Den 31ten Jan. hatte Herr Prof. Harding die Beobachtung von 11 bis nach 12 Uhr mit dem 13füssigen Reflector fortgesetzt, und ausser dem abweichenden 5ten alle übrigen 4 alte Trabanten, *auch alle drey Knoten in ihren unverrückten fixen Stellen* wahrgenommen.

Derselbe zeigte dabey an, dass sich meine beyden östlichen Knötchen *mitten in der Zwischenfläche zusammen zu ziehen* anfiengen, weil nähmlich die zwischen ihnen erleuchtete Ringlinie *ebenfalls breiter, als die übrige Linie* erleuchtet werde; welche ungleiche Erleuchtungen deutlich zeigen, *dass die Ringfläche* des Saturns eben so gebirgig ungleich, wie die des Mondes ist.

§. 31.

§. 31.

Wegen trüber Witterung konnte ich den Saturn erst wieder *den 4en Febr.* beobachten.

Morgens 6 Uhr bey strenger Kälte von 11° Reaum. fand ich mit 121 und 160mahl. Vergr. des 7f. Hersch. Telescops, daſs *wie den ganzen Januarius hindurch*, die westliche Ringlinie *viel augenfälliger, als die östliche* erschien, welche letztere ich nur einmahl als Gedanken sehr matt und fein erkannte; wovon ich aber gewöhnlich weiter nichts, als *meine beyden östlichen Knötchen* sahe. Merklich deutlicher fiel der westlishe Hardingische Knoten ins Gesicht, und *alle drey Knoten* oder augenfällige Ungleichheiten und Erhabenheiten *hatten pünctlich ihre fixe Lage* so wie immer behalten.

Mit oft wiederholt bestätigter völliger Gewiſsheit fanden wir also nach vielen, einen ganzen Monat hindurch mit gröſster Achtsamkeit fortgesetzten Beobachtungen, den Hardingischen Knoten noch in eben derselben fixen Lage, worin ihn Herr Prof. Harding den 4ten Jan. morgens vor 31 Tagen

zu-

zuerst, und die beyden östlichen Knötchen ebenfalls in eben denselben fixen Puncten, worin ich sie am 14ten Jan. vor 22 Tagen wahrgenommen hatte.

Bey dieser Beobachtung erschienen die beyden Ringlinien noch nicht breiter, als ich sie zuletzt den 28ten Jan. gefunden hatte, vielmehr eher noch matter; welches letztere theils der Witterung, theils der Natur der Sache angemessen war, weil die Sonne dem Horizont der südlichen Fläche immer näher kam.

Nach den Tafeln stand übrigens um obige Zeit der 1te Trabant ganz unsichtbar mitten vor der Scheibe; die übrigen Trabanten hingegen hatten sämmtlich ihre Lage westlich ausserhalb der Ringlinie.

§. 32.

Den 5ten Febr. morgens 0 St. 45 Min. 18 Stunden nach der vorigen Beobachtung revidirte Herr Prof. Harding den Ring und fand so wohl die Verhältnisse der beyden Ringlinien gegen einander, als die Lagen der drey Knoten immerfort eben dieselben.

Nach

Nach bedecktem Himmel und vielem Schnee heiterte sich der Himmel *den 7ten Febr.* am Tage nach dem Vollmonde wieder auf, und die Kälte nahm wieder bis auf 11° Reaum. zu.

Abends 11 U. 15 Min. sahe ich mit 121-mahl. Vergr. des 7f. Hersch. Telescops, des hellen Mondlichtes ungeachtet, die Ringlinie, welche helles weisses Licht hatte. *Die drey Ringknoten waren noch immer in eben denselben fixen Puncten* erkenntlich. Wahr fand ich es aber auch, dass sich bey denselben die Ringfläche stärker und breiter zusammenziehend, mit den Knoten zu verbinden angefangen hatte, indem die Erde und mit ihr das Auge des Beobachters schon merklich höher über den Horizont der südlichen Ringfläche gekommen war, die Sonne hingegen sich diesem Horizonte genähert hatte.

Ueberzeugung gewährte es hiebey, dass ich bisweilen die ganze Ringlinie an beyden Seiten der Kugel und die westliche gewöhnlich *breiter*, als die östliche, bisweilen aber auch von der Ringlinie weiter *nichts*, *als die*

drey Knoten in eben denselben bisherigen fixen Stellen sahe: denn dieses bewies die grössere Augenfälligkeit und Helligkeit dieser drey sich auszeichnenden Ungleichheiten. Nie sahen wir bey allen diesen Beobachtungen umgekehrt östlich einen grössern und westlich zwey kleinere Knoten.

§. 33.

Bis zum 11ten Febr. war trübe Witterung, und den 11ten nach geschehener Aufheiterung, stieg abends die Kälte bis zu $13\frac{1}{2}$° und bey dem Schlusse der Beobachtungen stand das Thermometer $14\frac{1}{2}$° Reaum., so dafs bey allen diesen Beobachtungen an eine bequeme und nicht gefährliche Anwendung des 27füssigen Reflectors nicht zu denken war.

Um 10 U. 20 M. fieng ich mit dem 7f. H. Telescope, unter 121m. Vergr. zu beobachten an, und sahe, obgleich das Instrument noch nicht die Temperatur der äussern Luft angenommen hatte, das ausgezeichnete Breitere unserer drey Knoten *in ihren unveränderlich fixen Stellen*.

Um

Um 10 U. 45 Min. fanden wir demnächst mit dem 10füss. Dollond unter 126mahl. Vergr. gemeinschaftlich *eben dasselbe*, wenn gleich die drey fixen Knoten bey einem sanftern Bilde, in den breiter gewordenen Ringlinien mehr verwaschen, als sonst erschienen. Herr Prof. Harding unterschied sowohl öst- als westlich die krummen Linien, welche die 3 Knoten *an eben denselben fixen* Stellen bildeten. Auch Herr Luder bemerkte, dafs der westliche Hardingische Knoten *an eben derselben alten fixen Stelle* sich jetzt länger nach Westen hin erstrecke, so dafs also die Veränderungen nach den verschiedenen Sehe- und Erleuchtungswinkeln nach und nach immer merklicher wurden. Den nördlichen Streifen auf der Kugel erkannte ich so schwach, als wäre es blofser Gedanke, den südlichen hingegen gewifs; doch war er der günstigen Luft ungeachtet, im Verhältnifs der vorherigen Beobachtungen sehr schwach.

Von 11 U. 15 bis 54 Min. fand ich, nachdem mittlerweile der Mond über den Horizont vorgerückt war, wenn gleich bey einem weniger sanften Bilde, *eben dasselbe in*

allen drey fixen Puncten und *die westliche Ringlinie immerfort nach wie vor stärker und augenfälliger, als die östliche.*

Von 12 Uhr 0 bis 22 Min. beobachteten wir gemeinschaftlich mit dem 13füssigen Reflector, unter 136mahliger Vergrösserung; welches vortreffliche Instrument alles mit der anschaulichsten Gewifsheit darstellte.

Wir unterschieden sofort nach der 9ten Figur, welche blos die Ringlinien nach einem vergrösserten Mafsstabe abbildet, zwischen welchen man sich die verhältliche Kugel a, b, c, d, denken mufs, *eben dieselbe fixe Stelle des Hardingischen Knotens*, wenn auch gleich die Ringlinie vom Knoten nach Westen und auch selbst nach der Kugel hin breiter, als vorhin erschien.

Auch *die Stelle meiner beyden östlichen Knoten* war und blieb jetzt *schon nach zwey Stunden immerfort eben so völlig fix* dieselbe, die beyde unter dem jetzigen Sehe- und Erleuchtungswinkel mittelst der zwischen ihnen breiter gewordenen Ringlinie in einem flachen Bogen zusammen hiengen, und

gleich dem Hardingischen Knoten eine flache Schlangenlinie bildeten.

Die westliche Ringlinie erschien nicht nur augenfälliger und breiter, sondern auch etwas länger, als die östliche; und es war sehr merkwürdig, *daſs diese östliche Ringlinie nach Osten hin äusserst augenfallig immer schmäler und feiner, und endlich ganz spitzig ablief, und daſs sie auch kürzer als die westliche Ringlinie erschien.* Herr Amtschreiber Lüder drückte sich darüber sehr richtig aus: Von der breitern Stelle meiner beyden, jetzt nicht mehr so vorspringend deutlichen Puncte, laufe die rechte oder östliche Ringlinie Keilförmig spitziger und kürzer ab; und Herr Prof. Harding unterschied an der breitern Stelle meiner beyden östlichen Ungleichheiten ebenfalls ihre Bogenlinie.

Auch mit diesem grossen Reflector fiel der südliche Streifen der Kugel nicht so deutlich, als das vorige Mahl mit dem 10-füssigen Dollond ins Gesicht, so daſs er wahrscheinlich an sich selbst schwächer geworden war.

Merk-

Merkwürdig war es auch übrigens bey dieser Beobachtung, dafs die Saturnskugel *in so beträchtlicher Elevation über dem Horizonte, bey Mondlichte, und indem das Auge mit der Erde schon merklich höher über die Ringebene vorgerückt war, dennoch an den Polen* ausnahmlich *merklich mehr in völlig regulärer sphäroidischer Gestalt abgeplattet erschien*, als es bey diesen und den Beobachtungen von 1790 jemahls der Fall gewesen war, so abgeplattet, dafs ich dieses Mahl ausnahmlich das Verhältnifs des Polar- zum Aequatoral - Durchmesser wie 7 : 8, wenigstens aber *wie* 8 : 9 schätzen mufste; welche merkwürdige Ausnahme ihren Grund wahrscheinlich eben so in einer *ausnahmlichen* partialen Modification der Saturnsatmosphäre um die Pole haben mochte, wie ich darüber bey den wahrgenommenen partialen Randabplattungen des Jupiters und der Venus geurtheilet habe *).

§. 34.

*) S. die Miscellen des IIten Bandes meiner Beyträge zu den neuesten astron. Entdeckungen S. 7 bis 15.

§. 34.

Ausser dieser Bemerkung fliessen aber aus dieser instructiven Beobachtung unmittelbar noch drey andere zunächst hieher gehörige. Wird nähmlich diese Beobachtung mit den sämmtlichen vorherigen dieser Art verglichen, so wird ausser der fixen Lage des Ringes,

1) auch eben so gewiſs die sehr gebirgige Beschaffenheit der südlichen Ringfläche recht anschaulich. Betrachtet man nach der 9ten Figur die gebirgigen Bogenlinien der beyden Ringlinien, so wird es dem Kenner gerade eben so zu Sinne, als wenn man nach einem kleinern Maaſsstabe die Dörfelischen und Leibnitzischen Randgebirge des Mondes sähe, wenn diese nach §. 72 bis 79 und §. 79 bis 82 meiner selenotopographischen Fragmente, in ihrer vollständigen Projection am südlichen Rande des Mondes erscheinen, so wie hier von den Sonnenstrahlen horizontal erleuchtet werden, und das Auge im rechten Winkel gegen ihre senkrechte Höhe siehet; und es wird darüber in dem

all-

allgemeinen Ueberblicke noch etwas mehreres bemerkt werden.

2) Vergleichet man die pyramidalisch in eine feine Spitze ablaufende Gestalt und geringere Länge der östlichen Ringlinie mit der westlichen, so siehet man den physischen Grund ein, warum, wenn der Ring überall nicht rotiret und das Auge weniger über den Horizont der südlichen Ringfläche erhaben ist, die östliche Ringlinie später zu Gesicht kommen, und eben so früher verschwinden muſs.

3) Wird hingegen unmittelbar an der Kugel der *durch meine beyden Knoten sich breiter darstellende* Theil der östlichen Ringlinie mit dem schmälern der westlichen verglichen, so lieget in jenem vielleicht die natürliche Ursache mit, warum 1790, da unmittelbar an beyden Seiten der Kugel ein Theil der Ringlinie unsichtbar und das Auge beträchtlich weniger über den Horizont der südlichen Ringfläche vorgerückt war, dieser fehlende Theil nach §. 7 östlich *kürzer*, als westlich gefunden wurde.

§. 35.

§. 35.

Den 18ten Febr. von 9 U. 0' bis 9 U. 15 Min. beobachtete ich den Saturn mit 136, vornehmlich aber mit 288mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors.

In dem immer fix gebliebenen Puncte des Hardingischen Knotens war nur noch eine *breiter oder höher sich auszeichnende* Stelle sichtbar; von meinen beyden östlichen Knoten hingegen konnte ich eigentlich nichts Distinctes mehr sehen. Dessen ungeachtet wurden aber beyde Stellen des westlichen und der östlichen Knoten bey nunmehr breiter gewordenen Ringlinien *als immer eben dieselben völlig fixen* dadurch unzweifelhaft kenntlich characterisiret, daſs die linke westliche Ringlinie den vorigen Beobachtungen völlig gemäſs, von der Stelle des Hardingischen Knoten *nach Westen hin breiter, als an der Kugel*, und am Ende breit abgesetzt, die östliche Ringlinie hingegen zunächst an der Kugel und an der Stelle meiner Knoten *breiter*, nach Osten hin aber dünner und am Ende *spitzig* erschien, und daſs, wenn ich diese feine Spitze bisweilen nicht erkannte, die östliche Ringlinie kürzer,

zer, als die westliche ins Gesicht fiel. Diese feine östliche Spitze erkannte Herr Prof. Harding sehr gut; ich auch, aber nur als einen Gedanken, und *gegen das Uebrige beyder Ringlinien in sehr* mattem Lichte.

Der 1te und 2te Trabant waren in ihrer gröſsten östlichen Digression, der 3te und 4te nahe dabey östlicher, und der 5te westlich.

Bis 11 U. 30 Min. beobachtete ich demnächst den Saturn zur Controle mit dem 7füss. Hersch. Reflector unter 124mahliger Vergrösserung, und fand *die westliche und östliche Stelle*, wo unsere Knoten so oft und vielfältig immer ohne alle Fortrückung völlig fix beobachtet worden waren, *ausgezeichneter* als alle übrigen Theile, weil diese nicht so deutlich, als mit dem 13f. Reflector unterschieden werden konnten. *Die östliche Ringlinie hatte auch hiemit gesehen, merklich matteres Licht.*

Bis 11 U. 45 Min. beobachtete ich hierauf wieder nebst Herrn Prof. Harding mit 288mahl. Vergr. des 13füss. Reflectors. Die

brei-

den breitern oder höhern Ringtheil und das westliche Ende nicht spitzig sondern *breit abgesetzt;* und eben so sahe ich auch in der östlichen Ringlinie etwa ⅟₇ derselben von der Kugel, an der Stelle meiner beyden Knoten den breitern oder höhern Ringtheil; auch erschien die östliche Ringlinie *eben so fein spitzig ablaufend* und in eben demselben mattern Lichte, als gut 5 Stunden, oder *eine halbe* Herschelische Periode vorher; ihre Spitze hatte sich indessen gegen die am 11ten Febr. 8 Tage vorher nach der 9ten Figur wahrgenommene Gestalt schon merklich verändert.

Ein schöner Anblick war es dabey, dafs ich ohne im mindesten daran zu denken, auf einmahl in der Lage der Ringlinie eine sehr feine hellere Linie vor der Kugel weg; kaum ⅟₇ so breit, als die Ringlinien zu beyden Seiten der Kugel erblickte, und zwar so fein körperlich schwebend, als sähe ich zwischen ihr und der Kugel hindurch. Ich sahe sie mehrmahls deutlich, und immer *in hellerm Lichte* als einen *weifsern* vorweg liegenden Faden mit aller Gewifsheit, und erkannte

kannte zwischen ihr und dem Schatten des Ringes einen sehr feinen Zwischenraum, welcher den Winkel, in welchem die Sonne noch südlich über der Ringebene oder ihrem Horizonte stand, und zugleich die Parallaxe des Auges bezeichnete. War dieser feine hellere Lichtfaden die Ringlinie selbst, so muſste sie *sehr ausnahmlich* vor der Kugel ein ganz ungleich helleres Licht, als an beyden Seiten derselben haben.

Auch war es bey dieser Beobachtung merkwürdig, daſs die östliche Ringlinie an die Kugel schloſs, und daſs hingegen die westliche bey einer so reinen Luft nicht dichte an die Kugel zu schlieſsen, sondern einen feinen dunkeln Zwischenraum zu haben schien; wenigstens erkannte ich sie westlich an der Kugel nicht, statt daſs ich sie östlich dichte an der Kugel unterscheiden konnte. Dieses bestätigte nicht nur die Beobachtung vom 11ten Febr., da die östliche Ringlinie merklich breiter, als die westliche an der Kugel erschien, sondern war auch unerwartet etwas Aehnliches der Erscheinungen von 1790, da der westliche dunkle

Zwi-

Zwischenraum nach §. 7 bis 10 immer grösser, als der östliche erschien; welches einen neuen Beweis enthielt, dafs ich in beyden Jahren 1790 und 1803 eben dieselben fixen Ringtheile der südlichen Fläche an beyden *Seiten*, wenn gleich unter merklich verschiedenen Erleuchtungs- und Sehewinkeln wahrnahm.

Um 5 U. 53 Min. bis 6 U. 1 Min. setzte ich die Beobachtung mit 288mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors fort, fand alles noch eben so, und sahe beyde fixe breitere Stellen unserer vorhin anhaltend beobachteten Knoten, und die feine Ringlinie in eben demselben Verhältnifs ihrer sehr geringen Breite vor der Kugel weg.

Bey so ungewöhnlich reiner Luft war es daher desto merkwürdiger, *dafs die Kugel in der ganzen Zeit der Beobachtung merklich und viel abgeplatteter an den Polen, als 6 Stunden vorher erschien*, und dafs am Südpole wirklich ein feines Randsegment nach der 10ten Figur in a, b, unsichtbar zu seyn und eine partiale Abplattung zu bilden schien;

welches das, was ich darüber in vorigen Paragraphen bemerkt habe, bestätigte.

§. 37.

An eben demselben Tage, dem 19ten Febr. *abends* 9 Uhr hingegen, war die Atmosphäre dunstig und neblich, und Saturn erschien in sehr mattem Lichte.

Dieses war eine schöne Gelegenheit, die Verhältnisse beyder Ringlinien gegen einander und ihre ausgezeichneten breitern fixen Stellen auch auf andere Art zu controliren, und deswegen beobachtete ich auch der geringern Lichtstärke wegen blos mit 121mahl. Vergr. des 7f. Herschel. Reflectors.

Anfänglich sahe ich beyde Ringlinien, als aber der Nebel dichter wurde, *sahe ich nur die westliche Ringlinie*, zum evidenten Beweise, dafs die östliche wirklich so wie 1790 immerfort matteres Licht hatte, und Täuschung dabey in jedem Betrachte schlechterdings undenkbar war. Wenn ich aber wiederholt mehrmahls von den beyden Ring-

linien

linien selbst fast nichts erkannte, *sahe ich doch immer die Hardingische etwas breitere und hellere Stelle, und zwar unter diesen Umständen, so wie vorhin, als einen sich auszeichnenden Lichtpunct immerfort an seiner vorherigen fixen Stelle durch den Nebel blinken,* welcher Lichtpunct etwas länglich nach Westen hin erschien.

Beydes bestätigte sich in der Folge, und so sahe ich auch zwischendurch, wenn ich von den Ringlinien nichts erkannte, von der östlichen Linie zwey Lichtpuncte, wovon der zweyte östlichste bis in die Mitte der in Gedanken geschätzten Linie reichte; welche durchstechende Puncte mein breiter gewordener Knotentheil waren.

§. 38.

Eben so fand ich es den folgenden Abend *den 20ten Febr* 8 U. 45 bis 53 Min. mit 120mahl. Vergr. des 7f. Reflectors, bey ebenfalls dunstiger Witterung. *Immerfort* erschien *die östliche Ringlinie munter*, als die westliche, und so zeigte sich auch immer die

Har-

Hardingische breitere und hellere fixe Stelle zuerst und die westliche Ringlinie nach Westen hin breiter.

Sonderbar war es übrigens bey dieser Beobachtung, daſs jetzt durch Dunst gesehen, die Saturnskugel in noch geringer Elevation, höchstens und nicht einmahl völlig so abgeplattet an den Polen, als Jupiter erschien, und zwar deswegen sonderbar und merkwürdig, weil ich es *eben so* 48 Stunden vorher, den 18ten Febr. abends von 9 Uhr bis 11 Uhr 45 Min., *fast 3 Stunden hindurch*, den 19ten morgens um 5 und 6 Uhr hingegen die Kugel viel abgeplatteter, und ihren südlichen Rand am Südpole etwas abgeschliffen gefunden hatte; welches die zufälligen Erscheinungen dieser Art ausser Zweifel setzt.

§. 39.

Den 23ten Febr. abends 8 Uhr 7 Min. fand ich ferner mit 120, 121 und 200mahliger Vergrösserung des 7f. Herschelischen Telescops, die *östliche Ringlinie immerfort matter*, als die westliche; welches sich besonders

ders bey der stärkern Vergrösserung dadurch evident zeigte, daſs sie mir gegen die westliche Ringlinie schwer zu erkennen wurde.

Noch *immerfort* zeichnete sich auch an der fixen Stelle des Hardingischen Knotens etwas Helleres, wenn gleich nicht mehr wie vorhin als Knoten aus; und *immerfort* erschien auch die Ringlinie wie vorhin solchergestalt ungleich, daſs der Ringtheil von der Hardingischen Stelle bis zum westlichen Ende *nach wie vor* das *breiteste*, und breiter, als von solcher Stelle bis an die Kugel war, statt daſs er eigentlich hier an der Kugel am breitesten hätte erscheinen sollen. Alles war und blieb also ohne alle Fortrückung immerfort *völlig fix*.

Auch bey dieser Beobachtung erschien die Saturnskugel höchstens nur so abgeplattet, als Jupiter.

§. 40.

Den 14*ten Febr.* abends 7 U. 30 Min. bis 8 Uhr 33 Min. erschien *fernerhin* unter 180-

mahl.

mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors, die westliche Ringlinie, so wie es bisher immer zu allen Stunden wahrgenommen worden, von der Hardingischen Knotenstelle bis an das Ende breiter und an diesem breit abgesetzt, merklich schmäler aber an der Kugel; doch bemerkte ich, dafs sich nun auch die andere Hälfte dieser Ringlinie, nähmlich von der Hardingischen Knotenstelle nach der Kugel hin, aber nicht weit etwas zu verbreitern anfieng.

Die östliche Ringlinie hingegen lief *so wie bisher immer* an ihrem östlichen Ende *spitzig* ab, und *ihr Licht war nach wie vor matter*; aber das bisher unterscheidbar gebliebene, welches von meinen vormahligen beyden kleineren Knötchen in ihrer Stelle übrig geblieben war, konnte ich am 23ten und 24ten Febr. nicht mehr unterscheiden.

Um 10 U. 38 Min. fand ich demnächst *nach 3 Stunden alle so eben angezeigte Verhältnisse des Ringes ohne alle Ausnahme fernerhin völlig fix eben so.*

Bey diesen mit dem 13füssigen Reflector geschehenen Beobachtungen fielen die

gebirgigen Ungleichheiten der südlichen Ringfläche ungemein auf. Auch sahe ich beyde fig 6 und 7 angezeigte Streifen sammt dem Ringschatten auf der Kugel, und zwar den südlichen Streifen deutlicher, als den nördlichen, an welchem die nördliche Polarzone fernerhin ein matteres gräuliches Licht, als die südliche hatte; aber die Ringlinie vor der Kugel weg, konnte ich dieses Mahl nicht erkennen.

Bemerkt wird, daſs, wenn gleich Saturn um 7 U. 30 Min. noch eine geringe Elevation hatte, die Kugel dennoch nicht völlig so abgeplattet, als Jupiter erschien, und daſs sie dieſes Verhältniſs bey den über 5 Stunden gedauerten Beobachtungen behielt. Auch wird der nächstfolgenden Beobachtung wegen noch bemerkt, daſs, als Saturn um 7 U. 30 Min., 1¼ Stunde nach seinem Aufgange in einer eben so geringen Elevation als 1790 beobachtet wurde, die östliche Ringlinie so wie damahls unterbrochen erschien, und daſs ich auch mehrere Mahle ½ bis ¼ von ihrem östlichen Ende den 1790 daselbst wahrgenommenen Knoten (§. 8 bis 10) zu sehen glaubte, daſs ich aber solches in der Folge nicht wieder so wahrnahm.

§. 41.

§. 41.

Den 27ten Febr., da nach trübem Himmel, die Atmosphäre sich wieder aufgeheitert hatte, konnte ich des Windes wegen nur mit dem 7füss. Hersch. Telescope im Zimmer beobachten.

Um 8 U. 40 bis 52 Min. fiel es mir unter 74mahliger Vergrösserung auf, daſs ich, ohne im mindesten daran zu denken, mit eben derselben Vergrösserung desselben Telescops, womit ich 1790 den Saturnsring beobachtet hatte, ganz unerwartet *an eben derselben Stelle* der östlichen Ringlinie, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ von deren östlichem Ende wieder einen ausgezeichneten Knoten sahe, wo ich nach §. 8 bis 10 1790 mit Herrn Tischbein in den letzten Tagen der damahligen sehr beschränkten Beobachtungen einen solchen wahrgenommen hatte. Er bestätigte sich auch in der Folge des stürmenden Windes ungeachtet, mit 120mahliger Vergrösserung mehrmahls. Mit einer gegen 560mahligen, an sich nicht sonderlich guten Vergrösserung konnte ich es zwar nicht eben so erkennen, *sahe aber doch mehrmahls etwas Ausgezeichnetes an eben der-*

derselben Stelle; und um 10 Uhr 45 bis 55 Min. schien sich der stürmenden Luft ungeachtet, diese ausgezeichnete Stelle wirklich zu bestätigen.

Uebrigens waren bey dieser Beobachtung die Verhältnisse des Ringes fortdauernd eben dieselben und eben so fix, als bey den sämmtlichen vorherigen; weil ich nach wie vor die westliche Hälfte der westlichen Ringseite wieder breiter, als an der Kugel, und *die östliche* Ringlinie, wie ich es besonders auch mit der 560mahl. Vergrösserung bemerkte, ebenfalls mit völliger Gewifsheit wieder *lichtmatter*, als die westliche fand.

§. 42.

Eben dieselben völlig fixen Verhältnisse des Ringes fand ich demnächst ferner *den 5ten März* abends 8 U. 55 Min. mit 136 und 288 mahliger Vergrösserung des 15füssigen Reflectors.

Die Kugel des Planeten erschien wieder eben so, wie die letzten Mahle nicht völlig so abgeplattet an den Polen als Jupiter. Auch sahe ich wieder beyde Streifen, den südlichen

chen aber dieses Mahl kaum etwas stärker, als den nördlichen. Bemerkenswerth war es übrigens, *daſs bey dieser grossen Deutlichkeit des Bildes der Ringschatten auf der Kugel, nicht wie immer gewöhnlich schwarz, sondern nur dunkelgrau ins Gesicht fiel.*

§. 43.

Den 16ten März 6 U. 45 Min. beobachtete ich den Saturn in der Abenddämmerung mit 288mahliger Vergrösserung des 13füssigen Reflectors, unter voller und zum Theil nur 6½ zölliger Oeffnung.

Recht augenfällig fand ich alle Verhältnisse der Ringtheile in ihren bisherigen *fixen Stellen* von neuem bestätiget, und fand 1) die östliche Ringlinie *abermahls von matterem Lichte* und östlich *matt spitzig*, die westliche hingegen *breiter* abgesetzt; 2) die östliche Ringlinie ungleicher, als die westliche, als wenn sie durch Licht und Schatten unterbrochen war, welches sich auch jetzt, da sich die Sonne über der südlichen Ringfläche ihrem Untergange näherte und der Ringebene immer näher kam, leicht begreifen lieſs. 3)

Fand

Fand ich wieder die *westliche Ringlinie von ihrem westlichen Ende*, aber jetzt bis auf etwa ¼ ihrer Länge, *beträchtlich breiter*, als dichte an der Kugel; und eben so war auch die östliche Ringlinie *unmittelbar* an der Kugel *schmäler* und östlicher an der Stelle meiner beyden Knoten breiter. 4) Ohne daſs ich daran dachte, fiel mir wieder *die Hardingische Knotenstelle breiter*, aber nicht vorstechend, sondern flach ins Gesicht, weil die Erde und das Auge des Beobachters nach §. 13 höher über die südliche Ringfläche gekommen war.

Eben dieselben Verhältnisse der Ringtheile fand ich um 8 U. 50 Min., nach 9 Uhr und von 11 U. 13 bis 25 Min. *unverrückt in ihren fixen* Lagen gegen einander; und so enthielt auch diese Beobachtung von 6 Uhr 45 Min. bis 11 U. 23 Min., 4 *Stunden* 38 *Minuten*, beynahe eine halbe Herschelische Periode hindurch, da ich ohne alle Veränderung *immer eben dasselbe in völlig fixer Lage* fand, eine neue Bestätigung *der evidenten Wahrheit, daſs der Ring des Saturns überall nicht rotiret.*

Beyläufig wird übrigens bemerket, daſs ich beyde Streifen der Kugel deutlich, und

zwar

zwar so wie vorhin den südlichen deutlicher, sammt dem Ringschatten auf der Kugel sahe, und daſs die Kugel um 7 Uhr *merklich mehr*, um 11 Uhr 23 Min. hingegen *merklich weniger*, doch völlig regulär abgeplattet erschien, so daſs also bey dem Verhältniſs der Abplattung und der gewöhnlich regulären, zuweilen aber auch irregulären Gestalt des Sphäroids zufällige Erscheinungen nach so vielen Beobachtungen nicht zu verkennen sind.

§. 44.

Den 4ten April 1803 wurde mein neues 5füssiges Telescop von 5½ Zoll Oeffnung fertig, welches in der Figur des Spiegels so vortrefflich ausgefallen war, daſs es die ſtärksten Vergrösserungen mit einem sanften Bilde vereinigte.

Mit diesem Instrumente beobachtete ich den 4ten und 5ten April abends 8 Uhr unter 400mahliger Vergrösserung den Saturnsring in einem deutlichen Bilde. *Beyde Mahle* zeichneten sich *in beyden Ringlinien* immerfort *in eben denselben ſixen Lagen* die *er-*

habe-

habenern breitern Stellen aus, die eine an der Stelle des vormahligen Hardingischen Knotens, und die andere verlängert an der Stelle der meinigen; und ohne alle Fortrückung beobachteten wir diese beyden erhabenern Stellen gemeinschaftlich mehrere Abende hindurch *bis zum 20ten April* abends 11 U. 20 Min., da Herr Professor Benzenberg mit beobachtete, und fanden sie *immerfort ohne alle Verrückung in eben denselben völlig fixen* Puncten. Wahrscheinlich waren aber diese beyden erhabenern Stellen neue gebirgige Ungleichheiten, welche sich jetzt dem Auge projicirten, nachdem dieses jetzt in einem andern Winkel auf die südliche Fläche sahe,

Den [illegible]ten May abends 10 U. bis 10 U. 20 Min. hingegen, da der Ring unterbrochen erschien, zeichnete sich zwar die erhabenere westliche Stelle *in eben demselben fixen Puncte* noch deutlich aus; von der östlichen aber fanden wir keine Spur mehr.

§. 45.

Den [illegible]2ten May abends 8 U. 35 Min. erschien Saturn unter 1[illegible]6mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors, der windigen Witterung un-

ungeachtet, in einem herrlichen Bilde. Der Ringschatten auf der Kugel fiel scharf und schwarz ins Gesicht, und es war mir zu Sinne, als sähe ich so wie vorhin die Ringlinie vor der Kugel hin in hellerm Lichte.

Mit aller denkbaren Gewifsheit fand ich die westliche Ringlinie, so wie es bey allen vorherigen Beobachtungen der Fall gewesen war, breiter und heller, als die östliche, welche ein matteres etwas röthliches Licht hatte, und nicht an die Kugel zu schliessen schien; und mit gleicher Gewifsheit sahe ich auch wieder die gebirgige Erhabenheit der westlichen Ringlinie *an eben derselben fixen Stelle des Hardingischen Knotens*, wo wir sie am 7ten May abends von 10 U. bis 10 U. 20 Min. wahrgenommen hatten.

So wie damahls die Sonne der Ringebene und damit zugleich ihrem Untergange in der südlichen Ringfläche immer näher kam, so mufsten die Gebirgsschatten, so wie auf unserer Erde und im Monde an der Erleuchtungsgränze, immer länger werden, und die hinterliegenden niedrigern Flächentheile dunkel decken; und da der Unter-

schied

schied der geocentrischen Länge der Sonne und des Saturns 3^{z} 23^{u} betrug, und das Auge in einem kleinen Winkel schräge gegen die Gebirgsschatten sahe, so mufsten diese augenfällig werden, *und der Ring immer mehr und mehr punctirt unterbrochen erscheinen;* welches auch der Fall war und einen bestätigenden Beweis der gebirgigen Ungleichheiten solcher Ringfläche enthielt.

§. 46.

Wegen fast immer fortgedauerter schlechter Witterung konnte Saturn erst wieder *den 17ten May* abends 10 U. 35 Min. nur auf kurze Zeit mit dem 7füſsigen Herschelischen Telescope beobachtet werden, und damit fanden wir den vorigen Satz gemeinschaftlich vollkommen bestätiget: denn *beyde Ringlinien* erschienen *unterbrochen punctirt*, besonders aber die östliche, welche abermahls in *matterm* Lichte erschien, *ganz punctirt*.

In der westlichen ebenfalls punctirten Ringlinie, zeichnete sich noch immer die fixe erhabenere Hardingische Stelle, als ein grös-

serer

serer Punct aus; und da diese gebirgige Stelle seit dem 4ten Jan. $4\frac{1}{2}$ *Monate hindurch unausgesetzt immerfort fix* beobachtet worden war, und dieselbe, so wie das Auge bis zum May immer höher über die Fläche, die Sonne hingegen dem Horizont und der Ringebene immer näher kam, kleine etwas veränderliche Erscheinungen gewährte, so läfst sich mit Grunde vermuthen, dafs diese gebirgige Ungleichheit aus einem beträchtlichen Gebirgsstriche bestehen dürfte, welcher sich von Norden nach Süden und zum Südwesten forterstreckt, weil er sich in der Folge nach Westen hin erhaben verlängerte.

Die östliche Ringlinie, auf welcher der Schatten der Kugel zunächst an dieser deutlich zu sehen war, erschien *immerfort fix*, *nicht nur Lichtmatter*, *sondern auch feiner*, und ich unterschied in ihr *die fixe Stelle* des östlichsten meiner vormaligen beyden Knötchen, welche gegen die übrigen Puncte ausgezeichnet erschien, so dafs es sich mit diesem flächern Gebirgsstriche vermuthlich eben so, wie mit dem Hardingischen verhält, weil er sich in der Folge der Beobachtungen ebenfalls westlich verlängerte und

sich

sich mit dem westlichsten Knötchen verband.

Herr Amtschreiber Lueder, welcher mit eben demselben Telescope beobachtete, fand die östliche Ringlinie *ebenfalls lichtmatter* und etwas kürzer, und bei vorüber fliegenden lichten Nebelwolken verschwand auch immer die östliche Ringlinie zuerst. Auch unterschied er unsere beyden Knotenstellen ebenfalls.

Das westliche Ende der westlichen Ringlinie, welches bei den vorigen Beobachtungen *immer breiter abgesetzt* gefunden wurde, erschien jetzt mir selbst *als ein unterbrochener* Punkt.

Da übrigens der Schatten der Kugel nur einen Theil des hinter ihr weg liegenden Rings verfinstern konnte, der vor derselben weg liegende Ring hingegen an der Ostseite sichtbar seyn mufste, so wird noch bemerkt, dafs ich von diesem östlich an der Kugel vermuthlich wegen seiner Feinheit überall nichts erkennen konnte.

§. 47.

§. 47.

Den folgenden Abend *den 18ten May* bends 10U. 25 Min. bis 11 Uhr fanden wir len Saturn mit 136 und 288mahl Vergrösse-ung des 13füssigen Reflectors in einem schö-ien Bilde. Der Ringschatten auf der Kugel rschien deutlich und mehrmahls war es mir u Sinne, als sähe ich die feine Ringlinie vor dem dunkeln Ringschatten und östlich in der Kugel vor dem Kugelschatten weg, obgleich Herr Prof. Harding und Amtschreiber Lueder versicherten, daſs sie nichts davon wahrgenommen hätten. Die Kugel erschien viel ovaler als Jupiter, in seiner damahligen Lage gegen die Erde.

Mehr Interesse hatte es indessen für uns, daſs die östliche Ringlinie mit der gröſsten Gewiſsheit *nach wie vor immerfort matter und feiner*, als die westliche erschien, so daſs sich mit Gewiſsheit voraussehen lieſs, daſs sie in kurzem *eben ſo zuerſt verschwinden* müsse, wie sie im Ianuarius *später zu Gesicht gekommen* war, als die westliche; und daſs wir auch die Hardingische knotigte Gebirgsungleichheit mit ungemeiner Deutlichkeit

nach

nach wie vor in eben demselben fixen Punkte fanden. Zugleich nahmen wir auch am Ende der westlichen Ringlinie einen zweyten, eher noch grössern vortretenden Lichtknoten wahr, welcher der bis dahin *immerfort* bemerkte, *breit abgesetzte* Endtheil dieser Ringlinie war; so dafs immer eine Beobachtung die Wahrheit und Gewifsheit der andern bestätigte. Auch erschien die mattere feinere östliche Ringlinie mehr von Schatten unterbrochen, als die westliche.

§. 48.

Den 20ten May abends 10 U. 20 Min. war, so wie schon mehrmahls bemerkt worden, das Licht der punktirten Ringlinie gegen das der Kugel unter 136mahl Vergr. des 13f. Telescops schon sehr matt, weil die Sonne in der Mitte des Junius schon durch die Ringebene gieng, und die Sonnenstrahlen fast ganz horizontal auf die südliche Ringfläche fielen. Der Schatten des Ringes auf der Kugel war deutlich augenfällig, aber schon sehr schmal.

Die ausgezeichnete Stelle des Hardingischen Knotens war und blieb *in eben derselben*

ben Lage fix, und so erschien auch das westliche Ende der westlichen Ringlinie ausgezeichnet, aber in mattem Lichte. Auch war und blieb die westliche Ringlinie unstreitig *nach wie vor breiter und lichtstärker*, als die östliche, welche mehr unterbrochen, als die westliche ins Gesicht fiel; und in der östlichen sahe ich jetzt am Schatten der Kugel auf dem Ringe östlich, von meinen beyden vormahligen Knötchen wieder einen ausgezeichneten Punct, den Herr Prof. Harding schon bemerkt hatte.

§. 49.

Den 25ten May ab. 11 U. 15 Min. mufsten wir schon den Saturn, unter 136mahl. Vergrösserung des 13füssigen Telescops genau in die Focallänge bringen, um die Verhältnisse seines Ringes deutlich zu sehen.

In der östlichen Ringlinie waren zwey Lichtpuncte ungefähr in eben derselben Stelle meiner vormahligen, so lange immer fix fortbeobachteten Knötchen mit etwas wenigem, östlich Abstreifenden, kaum Erkenntlichen sichtbar, welches matte Abstreifende

nach

nach meinem Bedünken das gebirgige Ungleiche gerade eben so characterisirte, wie es mit den Lichtpuncten der Gebirge im Monde, unmittelbar an und zum Theil ausserhalb der Erleuchtungsgränze der Fall ist, wenn die Sonne dort ebenfalls am Horizonte stehet.

In der Mitte der westlichen Ringlinie *an der fixen Stelle* des Hardingischen Knotens, erschien noch immer *etwas Breiteres*, und unstreitig war *die westliche Ringlinie mehr zusammenhängend, als die mehr und fast ganz unterbrochene* östliche, die auch nach sorgfältiger Prüfung so feiner und matter Gegenstände, abermahls sich *lichtschwächer*, als die westliche dem Auge darstellte. Von der östlichen Ringlinie war von ihrer östlichen *matten Spitze nichts mehr zu sehen;* welches alles deutlich genug zeigte, dafs die östliche Ringlinie früher, als die westliche verschwinden mufste.

§. 50.

Nach langer trüber Witterung und bey stöhrenden Kriegsunruhen, welche die Französi-

zösische Occupation veranlaſste, fand ich demnächst *den 30ten May* ab. 9 Uhr in heller Dämmerung unter 120mahliger Vergrösserung des Schraderischen 7füssigen Telescops, von der östlichen Ringlinie weiter nichts, als östlich an dem Schatten der Kugel auf dem Ringe den angeführten Lichtpunkt meiner vormahligen Knotenstelle *abermahls völlig fix*, und einen zweyten etwas östlicher. Weiter konnte ich mit diesem Instrumente von dieser Ringlinie nichts sehen, und es war auch hiernach schon gewiſs, daſs sie in kurzem *zuerst* verschwinden würde.

Die westliche Ringlinie hingegen sahe ich wie das vorige Mahl stärker, als die östliche, und mitten in derselben abermahls die sich auszeichnende Stelle des vormahligen Hardingischen Knotens *völlig fix*.

§. 51.

Mit eben demselben Instrumente, unter verschiedenen bis zu 180 hinangehenden Vergrösserungen, controlirte ich den Ring des Saturns bey fortdauernden Unruhen den folgenden Abend *den 31ten May* abends 10 U. bis 10 U. 30 Min.

Saturn stand dem etwas über halb erleuchteten Monde ziemlich nahe, und ich sahe mit der gröfsten Gewifsheit, dafs die östliche Ringlinie, die bis dahin *immerfort schwächer und mehr unterbrochen punctirt* gefunden war, schlechterdings zuerst verschwinden müfste; denn ich sahe von ihr abermahls weiter nichts, als die beyden vorgedachten *fixen* Lichtpuncte meiner gebirgigen Knotenstelle, und blos zwischendurch war es mir zu Sinne, als sähe ich etwas von der Ringlinie jedoch als wäre es blosser Gedanke, und es blieb dieses völlig ungewifs. Die westliche Ringlinie hingegen stellte sich dem Auge unterbrochen etwas punctirt deutlich dar, und in ihrer Mitte zeichnete sich der Hardingische Lichtknoten nach wie vor immerfort an eben derselben Stelle *völlig fix* aus, gegen dessen Abhang die Strahlen der im Horizonte stehenden Sonne gröfstentheils im rechten Winkel fielen, wie solches auch bey meinen beyden östlichen fixen Lichtpuncten der Fall war.

Der Schatten des Ringes auf der Kugel war schwärzlich deutlich, wenn gleich schon sehr schmal augenfällig.

§. 52.

§. 52.

Den folgenden Abend, *den 1ten Iun.* 8 U. 30 Min. bis 9 Uhr, fand ich in heller Dämmerung mit dem 7füssigen Schraderischen Telescope immerfort alles in eben denselben *fixen* Stellen, *ohne alle Verrückung*.

Von der östlichen Ringlinie sahe ich *weiter nichts*, als vorgedachte beyde Lichtpuncte, wovon besonders der am Schatten der Kugel helles Licht hatte. Ueberhaupt zeichneten sie sich beyde stärker als vorhin aus, weil die Sonne, welche schon nach 14 Tagen durch die Ringebene gieng, am Horizonte der südlichen Ringfläche stand, und es sich mit Grunde vermuthen liefs, dafs diese gebirgigen Ungleichheiten steile Abhänge haben, gegen welche die Sonnenstrahlen senkrecht fielen; weil sonst umgekehrt diese Gebirge in immer matterm Lichte hätten erscheinen müssen.

Die westliche Ringlinie hingegen erschien mehr zusammenhängend und deutlicher, und in ihrer Mitte zeichnete sich wieder eben dieselbe Höhe des Hardingischen Gebirges *in eben derselben fixen Lage aus*. Herr

Prof. Harding, welcher diesen ausgezeichneten Lichtpunct mit dem 27füssigen Reflector beobachtet hatte, bemerkte, daſs dieser Punct, wie er bisher immer wahrgenommen, eine etwas wenig westlichere Lage als sein ehemahliger Knoten habe, und es hatte also keinen Zweifel, daſs dieser Punct ein Theil der §. 28 bis 35 und Fig. 9. beschriebenen westlich verlängerten Höhe des im Januarius und Februarius beobachteten Hardingischen Knotens war. Gerade eben so fanden wir auch alles mit dem 10füssigen parallatischen Dollond unter 74 und beyläufig 500mahliger Vergrösserung. Mit dieser starken Vergrösserung sahe ich *die westliche Ringlinie äusserst lichtschwach, von der östlichen* hingegen *eigentlich überall nichts*, als bisweilen eine Spur von den beyden Lichtpuncten, so daſs also damit gesehen, die östliche Ringlinie eigentlich schon verschwunden war.

Uebrigens erschien bey dieser Beobachtung die Saturnskugel an den Polen sehr abgeplattet, auch der sehr schmale Ringschatten und der südliche Streifen deutlich.

§. 53.

Nach bedeckt gewesenem Himmel fand ich *den 3ten Jun.* abends 9 U. mit dem 7füssigen Telescope in heller Dämmerung und bey hellem Mondlichte, den Ring viel matter, als am 1ten Jun., auch merklich feiner und schwächer. Alles war indessen ohne alle Verrückung *völlig fix* eben dasselbe geblieben. Die *westliche* Ringlinie, wenn sie durchblinkte, erschien *immerfort in ihrer ganzen Länge als ein feiner unterbrochener, aber noch etwas zusammenhängender Lichtstremel; von der östlichen Ringlinie* hingegen *sahe ich schlechterdings weiter nichts, als den einen am Schatten der Kugel auf dem Ringe bisher immer bemerkten grössern Lichtpunct,* und zwischendurch schien auch der zweyte östlichere, kleinere Lichtpunkt durchzublinken; *im übrigen* aber war *die östliche Ringlinie für meine Gesichtskraft mit diesem Intrumente ganz verschwunden.*

Die Kugel erschien übrigens eben so stark abgeplattet, als am 1ten Jun., und der Schatten des Ringes auf der Kugel zwar sehr schmal, aber deutlich und schwarz.

§. 54.

Nach bedeckt gewesenem Himmel beobachtete ich den Saturn *den 5ten Iun.* abends 9 U. mit dem 7füss. Schraderischen Telescope, unter 90mahliger Vergrösserung, bey besserer Luft.

Immerfort erschien mir die westliche Ringlinie in ihrer ganzen Extension, jedoch unterbrochen; von der östlichen hingegen erkannte ich nach meiner Gesichtskraft weiter nichts, als den Lichtpunct am Kugelschatten auf dem Ringe völlig gewiſs, und erblickte auch ziemlich gewiſs den östlichen feinern Lichtpunct. Herr Prof. Harding aber, welcher hinzu kam, versicherte, daſs er nach seiner Gesichtskraft zwar auch die östliche Ringlinie in ihrer Extension erkenne, aber *matter.*

Um 10 U. 50 Min. setzte ich die Beobachtung mit 136 und 288 mahl. Vergrösserung des 13füssigen Reflectors fort, und fand gerade eben dasselbe, nur deutlicher. Die westliche Ringlinie erschien eben so als ein feiner unterbrochener Lichtstremel, und in ihr an dem fixen Orte des Hardingischen Kno-

Knotens, eine weniger, als vorhin, ausgezeichnete Stelle; westlicher aber etwas Helleres. Mit der östlichen Ringlinie hingegen verhielt es sich eben so, wie mit dem 7f. Schrad. Telescope. Ich sahe bloſs meine beyden Lichtpünctchen am Kugelschatten, und wenn es mir gleich bisweilen zu Sinne war, als sähe ich auch die feinere unterbrochene Ringlinie selbst, so blieb es doch als beytretender Gedanke ungewiſs, weil ich alle Gesichtskraft anstrengte, sie schwach zu erblicken. Auch nach dieser Beobachtung war es also gewiſs, daſs die östliche Ringlinie zuerst, und früher, als die westliche, verschwinden würde, und eben so gewiſs waren wahre gebirgige Ungleichheiten der südlichen Ringfläche entschieden, weil die Erscheinungen gerade eben so nach und nach erfolgten, wie sie unter Voraussetzung einer gebirgigen Fläche und ihrer Neigung gegen die Erde nach und nach erfolgen muſsten.

Bey dieser Beobachtung erschien übrigens die Saturnskugel sehr oval an den Polen abgeplattet, und der Schatten des Ringes zwar *fein*, aber schwarz und deutlich.

§. 55.

§. 55.

Alles das bestätigte sich am folgenden Abend *den 6ten Iun.* 8 U. 45 bis 50 Min. In sehr heller Dämmerung, bey unterbrochen gewitterartig wolkigem Himmel und nicht sonderlicher Luft, fand ich mit 80mahliger Vergrösserung des 7füssigen Schraderischen Telescops kaum eine Spur von der westlichen Ringlinie, aber doch sehr oft und als einen Stremel; von der östlichen hingegen überall nichts.

Von 8 U. 50 Min. bis 9 U. aber sahe ich eben damit auch die beyden Puncte der östlichen Ringlinie schwirrend und zweifelhaft, ob es ein oder zwey Puncte waren, und ihr *Licht helle*, weil, vorausgesetzt, daſs es Gebirgshöhen waren, die schon dichte an der Ringebene stehende Sonne fast senkrecht ihre Abhänge erleuchtete. Wenn die westliche Seite des Ringes sichtbar war, sahe ich sie als eine feine unterbrochene Linie, in der ich an der Stelle des Hardingischen Knotens ein ausgezeichnetes Lichtknötchen, aber weiter westlich ein deutlicheres erblickte.

Von

Von 10 U. 40 Min. setzte ich die Beobachtung bey besserer guter Luft mit 136mahliger Vergrösserung des 13füssigen Reflectors fort, womit der Anblick des Saturns herrlich schön war. Auch damit erschien die westliche Seite des Ringes als eine *ungleiche*, unterbrochene Linie, im Kleinen ungefähr so, wie im Grössern die Gebirgskette der Apeninischen Gebirge des Mondes, wann nach §. 167 und Tab. XV. Fig. 1 der selenotopographischen Fragmente, ihre höchsten Gipfel auf völlig gleiche Art von der untergehenden Sonne in der Nachtseite noch erleuchtet werden. Auch damit sahe ich an der Stelle des Hardingischen Knotens eine kleinere und westlicher eine grössere Punctauszeichnung; imgleichen erkannte ich auch meine beyden östlichen Pünctchen und *bisweilen* auch die östliche Ringlinie selbst, aber gegen die westliche *so äusserst fein und matt*, als wäre es nur blosser Gedanke. Alle vier *ausgezeichnete* Puncte beyder Ringlinien hatten *beträchtlich hellteres Licht*, *als die unterbrochene westliche* Linie, *welche äusserst mattes Licht* hatte. Ietzt sahe ich recht den dortigen Untergang der Sonne an der südlichen

chen Ringfläche, weil sonst die Saturnskugel viel matteres Licht, als der Ring hat, *jetzt hingegen das Licht des Ringes sich gegen das der Kugel wie röthlich zu weiſs verhielt.*

Bemerkt wird übrigens, daſs ich auch bey diesen Beobachtungen mit beyden Telescopen die Saturnskugel eben so beträchtlich, aber *völlig regulär sphäroidisch*, an den Polen abgeplattet, und so auch den Ringschatten auf derselben eben so fein und schwärzlich, wie bey den vorherigen Beobachtungen fand.

§. 56.

Den 9ten Jun. ab. 9 U. 20 Min. war die Luft sehr dunstig. Dessen ungeachtet erschien die Saturnskugel an den Polen zwar regulär, aber sehr abgeplattet. Sonderbar war es, daſs ich mit 80mahliger Vergrösserung des 7füss. Schrad. Telescops *durch die dicken Dünste* den Schatten des Ringes mitten auf der ganzen Kugel *deutlich* als eine feine dunkeler schwärzliche Linie sahe, so daſs ich darnach die ovale Gestalt der Kugel völlig sicher beurtheilen konnte, und

daſs

dafs ich gleichwohl überall nichts von dem von der Sonne erleuchteten Ringe erkannte, der solchen Schatten auf die Kugel warf. Zwar glaubte ich unter dieser sehr dunstigen Beschaffenheit unserer Atmosphäre mehrere Mahle in der Richtung der westlichen Ringlinie einen schwachen Schimmer und besonders von der Hardingischen Ungleichheit zu erblicken, indem ich von der östlichen Ringlinie überall nichts sehen konnte; *aber keinesweges mit völliger Ueberzeugung*, wenn es auch gleich wahrscheinlich keine Täuschung war.

Der Umstand, dafs ich unter den angezeigten atmosphärischen Umstände von dem Ringe eigentlich überall nichts sahe, und dafs mir doch sein Schatten auf der Kugel so deutlich ins Gesicht fiel, scheint mir Aufmerksamkeit zu verdienen: denn so bald die Sonne in den Knoten oder die Ebene des Ringes kömmt, und die Erde macht mit der Ringebene einen Winkel, so dafs das Auge des Beobachters über oder unter dem Ringe weg dessen Schatten sehen kann, mufs dieser Schatten *etwas* schmäler, als die Dicke des Ringes erscheinen, von welcher

Dicke

Dicke man gleichwohl in solchem Zeitpuncte *gewöhnlich* nichts siehet. Wenigstens folget aus diesem Umstande die, auch durch die übrigen Beobachtungen bestätigte *grosse Mattigkeit des Lichts der Dicke des Rings*, die gleichwohl, weil sie damahls von der wenig Tage nachher durch die Ebene des Ringes gegangenen Sonne senkrecht erleuchtet wurde, *besonders helles* Licht in ungefähr gleicher Breite ihres Schattens hätten haben sollen.

§. 57.

Den 10ten Jun. ab. 10 U. 25′ bis 40′ beobachtete ich den Saturn bey etwas windiger, aber guter Luft, mit 136mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors. Wenn das Bild rein begränzt erschien, fiel die Kugel an den Polen sehr abgeplattet oval, und des Ringes Schatten auf der Kugel äusserst fein, oder schmal, aber deutlich und gewiſs, als eine feine schwärzliche Linie ins Gesicht, so fein, daſs es mit den stärksten Vergrösserungen schlechterdings unmöglich gewesen seyn würde, die zuverlässig gewiſs vorhandenen, durch die Gebirge der Ringfläche ver-

ur-

ursachten Ungleichheiten daran wahrzunehmen.

Den Ring sahe ich zwar damit viel schwächer, als das letzte Mahl bey guter Luft, den 5ten Iunius; aber alle Puncte desselben waren *nach wie vor immerfort unverrückt in ihrer fixen Lage* geblieben. Am östlichen Theile sahe ich nähmlich weiter nichts, als meine beyden Lichtpuncte, bald als einen, bald als zwey Puncte, *in eben derselben fixen* Lage wieder; dagegen aber die westliche Ringlinie, so bald das ganze Bild deutlich erschien, als eine äusserst matte und feine, unterbrochene Lichtlinie. Erschien es aber nicht deutlich, so sahe ich doch immer einen ausgezeichneten Lichtpunct dieser westlichen Ringlinie, der ohne allen Zweifel ein Theil des vom Hern Prof. Harding schon am 4ten Ian. wahrgenommenen, damahls für einen Trabanten gehaltenen, und in der Folge so *vielfältig und lange, immer fix in eben derselben Lage* beobachteten Gebirges war.

In dieser Zeit sahe ich also mit dem 13füssigen Reflector von der östlichen Ring-

linie

linie schlechterdings weiter nichts, als bey guter Luft meine beyden immer fix beobachteten Lichtpuncte; und es verdient dabey bemerkt zu werden, daſs Herr Kaufmann Albers aus Bremen, der sich damahls als Badegast hier aufhielt, in diesen Tagen mit seinem kleinen, aber vortrefflichen Dollond, blos die westliche Ringlinie, von der östlichen hingegen *überall nichts* gesehen, und Herrn Professor Harding ganz unbefangen gefragt hatte, wie das zusammen hängen möchte, so daſs also für schwächere Instrumente *die östliche Ringlinie*, wie es sich voraussehen lieſs, schon *total zuerst* verschwunden war.

§. 58.

Jetzt trat nun die Zeit ein, da die Sonne in den Knoten des Ringes kommen, und durch die Ringebene in die nördliche Seite des Ringes übergehen muſste, in welcher Zeit sie also nur die Dicke des Ringes erleuchtete, und in der südlichen Ringfläche für 15 Iahre unter; in der nördlichen hingegen für eine eben so lange Tageszeit aufgieng.

Da

Da die hiesigen Beobachtungen in anderer Rücksicht mit Telescopen von zu verschiedener Lichtstärke geschahen, und überhin die erste Verschwindung des Ringes im Dec. 1802 nicht beobachtet worden war, so stand ich bis zur allgemeinen Vergleichung unserer Beobachtungen in dem irrigen Gedanken, es werde sich für die Knotenlinie nichts daraus folgen lassen. Dagegen verschwand aber der Ring zuerst

nach Herrn Fleaugergues 1802 Dec. 14 - 16^h
— — Mechain . . . . 19 - 16^h

er erschien wieder

nach Herrn Fleaugergues 1803. Ian. 10 - 18^h

und verschwand zum andern

Mahle . . . . . Iun. 14 - 9^h

Die erste Beobachtung liefs sich wegen der vortheilhaftern Lage des Saturns mit grösserer Sicherheit anstellen, als die letztern, welche in der Abenddämmerung geschahen. Sie giebt die Knotenlinie des Ringes auf der Ecliptic im Mittel = $5^s\ 17^\circ\ 15'\ 5''$, oder $167^\circ\ 5'\ 5''$ diese zum Grunde gelegt, hätte der Ring am 1ten Ian. 1803 zum ersten Mahle, wieder erscheinen müssen, und die zweyte Verschwindung, da die Son-

ne

durch die Ebene des Ringes gieng, wäre *dann den 13ten Junii* 1803 eingetreten. Dieses schien auch mit den hiesigen Beobachtungen zu stimmen, weil Herr Prof. Harding wenn gleich noch nichts von der östlichen Ringlinie, doch die ganze westliche und in derselben seine knotige gebirgige Ungleichheit schon den 3ten Ian. 14^h mit dem 13füssigen Reflector sahe, und sie gewiſs schon etwas früher damit erkannt haben würde, wenn er nicht an der Beobachtung verhindert worden wäre.

§. 59.

Wegen bedeckten Himmels konnte Saturn erst *den 14ten Juni* 1803 wieder beobachtet werden, mithin gerade um obige Zeit und nur einen Tag später, da die Sonne nach obiger Rechnung, durch die Ringebene in die nördliche Seite der Ringfläche hätte gehen — und der Ring dem Beobachter auf der Erde, welcher die dunkle südliche Seite zugekehrt war, hätte verschwinden sollen. Allein mit 136mahliger Vergrösserung des 13füssigen Reflectors, sahe ich um 9 U. mit völliger Gewiſsheit zwar von der öst-

östlichen Ringlinie *schlechterdings weiter nichts*, als eins meiner Pünctchen, welches sehr klein geworden war; dagegen erblickte ich aber die westliche Ringlinie, so schwach und äusserst matt sie auch erleuchtet war, herrlich und ungemein deutlich, und zwar immer als eine kaum ausdrückbar feine, unterbrochene, aus etlichen punctirten Stellen zusammengesetzte Linie. Bemerkenswerth war es auch, dafs ich *jetzt* den Hardingischen Punct wieder *merklich gröfser*, als meinen jetzt viel feinern Punct an der Ostseite sahe; aber oft sahe ich auch letztern nicht, und mithin *von der östlichen Ringlinie überall nichts*, *sondern nur die westliche.*

Jetzt fand also schon gröfstentheils *eben dieselbe Erscheinung vom 4ten Jan.* morgens 2 U. Statt, da Herr Prof. Harding von der östlichen Ringlinie nichts, *sondern nur die westliche*, und darin zum ersten Mahle seinen *nachher immer in eben derselben Stelle fix gebliebenen* Knoten, oder sich auszeichnenden vortretenden Lichtpunct wahrnahm.

Nach meiner Gesichtskraft zeichnete sich oft dieser *immer fix gebliebene*, und späterhin

nur einigen, vom Winkel am Planeten herrührenden anscheinenden Veränderungen *eben derselben fixen Stelle*, unterworfen gewesene Lichtpunct nur ganz allein aus, und nur bey grösserer Aufmerksamkeit erkannte ich noch ein Paar sehr feine unterbrochene, ganz isolirte Lichtpünctchen, die eine unterbrochene Linie bildeten, deren Licht äusserst matt war; indem ich von der östlichen Ringlinie überall nichts mehr sahe; weswegen denn auch beschlossen wurde, bey der nächsten Beobachtung, wenn es nach den Umständen der kurzen Beobachtungszeit in der Abenddämmerung nur irgend thunlich seyn möchte, den 27füssigen Reflector zu Hülfe zu nehmen.

Bemerkt wird hier blos beyläufig, dass auch bey dieser Beobachtung die Saturnskugel eben so regelmässig beträchtlich oval an den Polen abgeplattet, und der vom Ringe auf die Kugel geworfene Schatten *jetzt um die Zeit*, da der Ring wenigstens bis auf ein äusserst Unerhebliches *blos in seiner Schneide* oder Dicke von der Sonne erleuchtet wurde, *ungemein scharf und eben so deutlich*, auch *durch die ganze Fläche der Kugel* zusammenhängend, wie bey den vorherigen Beob-

ach-

achtungen ins Auge fiel, *während von dem Ringe selbst weiter nichts, als etliche äusserst feine isolirte* Lichtpünctchen mit einem so starken Instrumente unterschieden und erkannt werden konnten.

§. 60.

Den 15ten Jun. trat ein fruchtbarer Regen ein; den *16ten Jun* hingegen war wieder schöne heitere Luft. Dieses zu benutzen, beobachtete Herr Prof. Harding mit dem 27füssigen Reflector unter voller 20zölliger Oeffnung und 180mahliger Vergrösserung; ich hingegen mit dem 13füssigen Reflector, ebenfalls unter voller Oeffnung und 136mahliger Vergrösserung.

Um 9 U. 35 Min. *erkannte ich von der östlichen Ringlinie überall nichts mehr, auch nicht einmahl meinen zuletzt noch ganz allein davon wahrgenommenen, immer kleiner gewordenen gröfsten der vorhin so lange Zeit hindurch immer an einer und eben derselben fixen Stelle beobachteten Lichtpuncte.* Bey Anwendung aller Gesichtskraft und Sorgfalt stiefs mir nicht einmahl ein Gedanke auf,

als sähe ich vielleicht zweifelhaft noch etwas, und es war mithin die östliche Ringlinie mit diesem starken und vortrefflichen Instrumente beobachtet, *total zuerst verschwunden*, wie solches nach der Naturanlage des völlig fixen Ringgewölbes immer vorausgesehen wurde, und mit dem kleinen Dollond des Herrn Anton Albers schon vor mehreren Tagen der Fall gewesen war.

Dagegen erkannte ich *immerfort den alten Hardingischen ausgezeichneten Punct* der westlichen Ringlinie, und zwischendurch schien auch der hellen Dämmerung ungeachtet, *eine matte Spur der übrigen Theile* durchzublinken. Der Hardingische Lichtpunct war und blieb auch noch jetzt, so wie bis dahin immer, *in seiner alten fixen Lage*, und es war mithin an diesem Abend vor der Verschwindung des ganzen Rings, *gerade wieder eben dieselbe* Erscheinung, *wie sie Herr Prof. Harding bey der ersten Wiedererscheinung des Rings, nach* §. 14 *mit eben demselben Reflector unter völlig gleichen Umständen* wahrnahm, da er nähmlich *von der östlichen Ringlinie überall nichts*, sondern nur die westliche, und darin seinen

aus-

ausgezeichneten vortretenden Lichtknoten zum ersten Mahle sahe.

§. 61.

Jetzt bestieg ich nun den 27füssigen Coloſs. Ganz unbefangen und für mich überraschend sagte mir Herr Prof. Harding: Es sey sonderbar und unerklärbar, daſs er zwar von der linken oder westlichen Ringlinie auch etwas sehe, aber die rechte oder östliche *sey jetzt gerade umgekehrt die augenfälligste und deutlichste.* Indem fiel es uns aber bey, daſs mittelst des Front view die Seiten umgekehrt dargestellt werden, und die rechte Seite die vorangehende westliche ist.

In der That war es mir ein herrlicher Anblick, daſs ich nach Fig. 11 den Hardingischen Punct a mit dem ersten Blick *so deutlich* in seiner alten fixen Lage erkannte, daſs ich aber auch mit diesem lichtstarken Reflector noch meinen gröſsten Lichtpunct der östlichen Ringlinie b erblickte, den ich mit dem 13füssigen Reflector schlechterdings nicht mehr entdecken konnte. Dieser war indessen sehr fein und *nicht halb so groſs*

und

und augenfällig, als der Hardingische westliche, welcher gleichwohl *höchstens* nur so augenfällig, als der 3te Trabant war, der in seiner gröfsten östlichen Digression nach meinen vorherigen Beobachtungen seine gröfste peroidische Lichtstärke hatte.

Die Saturnskugel erschien so wie im 13füssigen sehr, aber regulär an den Polen abgeplattet, und *der Schatten des Rings auf ihr* so wie mit dem 13füssigen Reflector gesehen, *schwarz und ungemein deutlich*, aber so fein, dafs es schlechterdings unmöglich war, irgend eine Ungleichheit in seiner Begränzung zu unterscheiden.

§. 62.

Da jetzt die Sonne in oder zunächst an der Ringebene stand und der Ring nur in seiner Dicke oder Schneide erleuchtet wurde, so versuchte ich, so viel als es irgend thunlich seyn möchte, die Breite des sehr feinen, über der ganzen Kugel von Westen nach Osten weg liegenden, sehr deutlich sichtbaren Schattens, durch Projectionen und Vergleichungen zu bestimmen, weil aus dieser

ser Bestimmung die wahre Dicke des Ringes gefolgert werden konnte, und dieses Resultat in Hinsicht auf den gewölbartigen festen Naturbau des Ringes und seine wahrscheinliche Entstehung nicht ohne Interesse bleiben konnte.

Dieses geschahe an eben demselben Abend von 10 U. 18 Min. an, mit 136mahliger Vergrösserung des 13füssigen Reflectors, womit ich wieder den Hardingischen Lichtpunct der westlichen Ringlinie erkannte, von der östlichen Ringlinie hingegen wiederholt überall nichts mehr sahe.

Ich wandte ein Projections - Micrometer mit schwarzen Linien an. Nach Projectionstheilen war eine wirkliche Messung wegen der feinen Linie des Schattens unmöglich und nur die schwarzen Linien des Micrometers selbst gaben ein Messungs- und Vergleichungsmittel, weil sie verschiedener Stärke waren. Der Schatten erschien so breit, als die feinsten dunkeln Linien und nichts breiter, so daſs diese Vergleichung zugleich die Unmöglichkeit ergab, die Ungleichheiten des Schattens zu unterscheiden.

Der Abstand des Micrometers vom Auge wurde = 427 Decimallinien gefunden, und die feinsten Micrometerlinien wurden in der Folge nach einer wiederholten Prüfung $\frac{1}{9}$ einer Decimallinie groſs gefunden.

Hiernach gab die Rechnung

$$\begin{array}{rl} \text{L. 1 Lin.} = & 0{,}0000000 \\ -\ \text{L. 427} \;.\;. & 2{,}6304279 \\ \hline & 7{,}3695721 = \text{Tang. } 0^\circ 8' 3'' \end{array}$$

$$= \frac{483''}{136{,}35} = 3,''542.$$

Die Breite des Schattens betrug, aber nur $\frac{1}{9}$ einer Linie, mithin 0,''39.

Dieses Product fiel indessen unstreitig wohl zu groſs aus und zeigte einen Mangel an Erfahrung in der Art von Messung, weil, wenn der damahlige Polardurchmesser der Saturnskugel = 16'',5 gesetzt wird, die Breite des Schattens $\frac{1}{41}$ desselben betrug; welches offenbar zu viel war, und dieses veranlaſste den Vorsatz, die Messung in dem ersten heitern Abend mit aller denkbaren Sorgfalt unter verschiedenen Vergösserungen zu wiederholen, und den Polar- und Aequatoreal-Durchmesser der Saturnskugel zugleich mit zu bestimmen.

§. 63.

§ 63.

Den 17ten Jun. war indessen der Himmel bedeckt, und *am 18ten* gelang es blos Her n Professor Harding, den Saturn durch ein dilucidum intervallum zu erblicken, da er mit 13 mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors, *noch einen sehr schwachen Blick der westlichen Ringlinie, von der östlichen hingegen wiederholt überall nichts wahrnahm.* Mir gelang solches nicht; indem ich, bey einigen Durchblicken überall nichts mehr von der westlichen Ringlinie erblicken konnte.

Den 19ten und 20ten waren Beobachtungen wegen Regenwetters und allzu schlechter Witterung unthunlich, und nur *den 21ten* gelang es Herrn Prof. Harding eben damit, den Saturn anderweit auf eine sehr kurze Zeit zu belauschen; *da er dann nun endlich auch von der westlichen Ringlinie überall nichts mehr wahrnahm.* Ich hingegen traf gegen 11 Uhr kein dilucidum intervallum.

Den 22ten Jun. abends gegen 10 U. heiterte sich die Atmosphäre nach starkem Regen auf einige Zeit auf, und wir controlirten beyde den Saturn mit 180mahliger Vergrös-

grösserung des 27füssigen Reflectors unter voller 20zölliger Oeffnung, vom Ringe fanden wir aber bey einem guten deutlichen Bilde des Planeten *überall nicht die geringste Spur*; da doch die Sonne, wenn sie auch gleich die Ringebene schon passiret war, und die nördliche Ringfläche zu erleuchten angefangen hatte, noch die Dicke des Ringes unter einem ganz unerheblich kleinen Winkel gröfstentheils senkrecht erleuchtete.

§. 64.

Erst *den 25ten Jun.* heiterte sich die Atmosphäre wieder so auf, dafs ich an Messungen stellen konnte.

Um 9 U. 0 Min. erschien die Saturnskugel unter 136mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors nicht völlig so oval abgeplattet, wie bey den vorherigen Beobachtungen, und der Schatten des Ringes auf derselben war sehr deutlich augenfällig, aber wie mich dünkte, dieses Mahl an beyden Seiten seiner Breite nicht recht scharf begränzt.

Ich maafs anderweit die Breite des Schattens mit obiger Vergrösserung, und fand sie,

ie, indem eben dasselbe Micrometer 502 Linien vom Auge entfernt war, *nur halb*, und *höchstens* $\frac{2}{3}$ so grofs, als die feinsten Linien der Projectionstafel.

In der Folge maafs ich sie, um diese Messung zu controliren, auch mit 288mahliger Vergrösserung desselben Telescops, womit der Schatten *in eben derselben Entfernung vom Auge* gerade eben so breit, als die feinsten Linien der Projectionstafel erschien; welches zugleich bewies, dafs die mit 136mahl Vergrösserung geschehene Schätzung von halb so breit, als solche Linien *genauer* war, als die von höchstens $\frac{2}{3}$. Eine Messung controlirte also die andere, und das Mittelproduct kann daher als genau angenommen werden.

Mit der 288mahligen Vergrösserung verglich ich ferner die sphäroidische Gestalt der Kugel, und fand sie höchstens und gewifs nicht mehr abgeplattet oval, als ein projicirtes Sphäroid, dessen Abplattung = 11 : 12 war. Ein zweytes, welches sich wie 10 : 11 verhielt, erschien gegen die Saturnskugel schon merklich abgeplatteter.

Als

Als ich nach Vor - und Rückwärtsschieben der Projection bey einem etwas unruhigen Bilde des Planeten, beyde Bilder gleich grofs fand, ergab sich der Abstand vom Auge 531 Linien um 9 U. 30 Min. w. Z., und den gröfsten Durchmesser der verglichenen Projectionsscheibe fand ich in der Folge = 13,4 Linien.

Nach diesen Messungen ergab sich

1) *die scheinbare Breite des Ringschattens*

a) nach der Messung *mit* 136,35*mahliger* Vergrösserung

L. 1 Lin. 0,0000000
— L. 502 . 2,7007037

$$7{,}2992963 = \text{Tang. } 6'51'' = \frac{411''}{136{,}35}$$

= 3'',014.

Die feinste Projectionslinie betrug aber nur $\frac{1}{9}$ einer Linie, und der Schatten war nur halb so breit als eine solche Projectionslinie. Er betrug also nur $\frac{1}{18}$ obiges Products. mithin 0''.167.

b) Nach der Messung mit 288mahliger Vergrösserung waren Projection und Abstand vom Auge gleich, und der Schatten erschien *eben* so grofs, als die feinste

ste Projectionslinie, die nur $\frac{1}{9}$ einer Decimallinie breit war. Wenn also obige 411″ mit 288 dividirt werden, so ergiebt sich 1 Decimallinie zu 1″,427 und diese mit 9 dividirt, folget *die Breite des Schattens* zu 0″,158 und *das Mittel* aus beyden Producten

zu 0″,162

welches von jedem Producte nur 0″,005 differiret.

Ergiebt sich aus vorstehender Messung der *Aequatoreal-Durchmesser* der Saturnskugel

L. 13,4 Lin. = 1,1271048
L. 531,0 - - - 2,7250945

L. 8,4020103 = 1°26′45″ = $\frac{5205''}{288}$
= 18″,075

und folglich der scheinbare Polardurchmesser wie 11 : 12 = 16″,567.

§. 65.

Den 7ten Julii ab. 9 U., da die Herren rofessor Gauſs und Doctor Olbers die Sternarte durch ihre Mitbeobachtungen beehrn, war es mir bey heiterer, aber etwas allender Luft, unter 136mahl. Vergr. des 13füs-

13füssigen Reflectors zu Sinne, als sähe ich eine entfernte Spur vom Ringe; es bestätigte sich aber keinesweges.

Der Schatten des Ringes auf der Kugel erschien *nicht scharf*, aber ziemlich deutlich und breiter, als am 25ten Junii, und deswegen wiederholte ich die Messung seiner Breite mit derselben Vergrösserung. Er erschien immer breiter, als die dicksten Linien des Micrometers, die ich immer mehr und mehr dem Auge näher bringen mufste, bis sie endlich in einem Abstande von 44,8 Zoll gleich breit erschienen. Da die dicksten Linien $\frac{1}{8}$ Linie gleich waren, so giebt die Rechnung die Breite des Schattens = 0″422; allein unstreitig war die Schwirrung des Bildes die Ursache, dafs er breiter erschien, als er wirklich war.

§ 66.

Den 8ten Julii fand ich den Saturn unter 136mahl Vergr. des 13f. Telescops in heller Dämmerung durch die Dünste etwas bebend; aber *doch den Schatten des Ringes deutlich*, und die Gestalt der Kugel erschien

unter

unter diesen Umständen eher noch etwas mehr sphäroidisch, als bisher.

Mehrmahls schien es mir, als wenn ich eine äusserst schwache Spur von der westlichen Ringlinie erblickte; es war und blieb aber ungewiſs. Wir beobachteten deswegen den Saturn mit 180mahliger Vergrösserung des 27füssigen Reflectors; *konnten aber sammt und sonders überall keine Spur vom Ringe finden*, so daſs also die Ringschneide oder Dicke sehr fein seyn, und es überhaupt eine andere Bewandtniſs damit haben muſs, weil die Erde schon sehr nahe an der Ringebene ihre Lage hatte, und wir fast völlig gerade gegen die Schneide sahen; worüber die Erläuterung §. 105 bis 108 folget.

§. 67.

Den 11ten Julii abends 9 U. hatte Herr Prof. Harding den Saturn unter 126mahliger Vergrösserung im Felde des parallatischen 10füssigen Dollonds, und versicherte, daſs er *von der östlichen* Ringlinie einen schwachen Blick, von der westlichen hingegen überall nichts sehe. Herr Professor Gauſs versicherte, das es ihm bisweilen eben so zu

Sinne

Sinne sey, als sehe er von der *östlichen* Ringlinie einen sehr schwachen Blick, nur daſs er es nicht so gewiſs, wie Herr Harding sehe. Wir beyden übrigen Beobachter, Herr Doctor Olbers und ich hingegen sahen nach unserer verschiedenen Gesichtskraft mit Gewiſsheit nichts vom Ringe; doch war es mir etliche Mahle zu Sinne, als sähe ich *östlich zunächst an der Kugel* eine sehr matte Spur davon.

Herr Prof. Harding blieb auch in der Folge bey seiner Versicherung, und bemerkte zugleich, daſs er *ebenfalls so wie ich*, die östliche Ringspur *zunächst an der Kugel breiter und merklicher* gesehen habe. *Eben so sahe es derselbe nach seiner Vesicherung wiederholt noch um* 10 *Uhr*, und der Umstand, daſs ich *ohne alle Mittheilung* etliche Mahle *zunächst an der Kugel* östlich etwas vom Ringe zu sehen glaubte, wo Herr Harding dieSpur vom Ringe ebenfalls *merklicher oder breiter* fand, und daſs derselbe für dergleichen feine Gegenstände nach mehrjährigen Erfahrungen eine wirklich stärkere Gesichtskraft, als wir übrigen hat, schien die Wahrheit seiner Versicherung ausser allen Zweifel zu setzen.

§. 68.

§. 68.

Den 12ten Jul. war der Himmel bedeckt, *den 13ten* hingegen versicherte Herr Prof. Harding, *er habe die östliche Ringlinie wiederholt mit aller Gewiſsheit, und zwar allein, von der westlichen hingegen überall nichts gesehen, und Herr Doctor Gauſs habe es nachher eben so mit Gewiſsheit wahrgenommen.*

Da diese Beobachtung besonders merkwürdig war, weil sie zur Ueberzeugung diente, daſs, weil das Auge des Beobachters noch an der südlichen, die Sonne hingegen schon an der nördlichen Seite der Ringebene stand, der Ring zwischendurch *blos in seiner geringen Dicke, und zwar nur zum Theil* erkannt wurde, so wünschten wir diesen Umstand unter 170mahliger Vergrösserung des 15füssigen Reflectors wahrzunehmen, und hofften, daſs Saturn hinter den Wolken herunter in einen hellen Streifen rücken würde; allein ehe solches geschahe, wurde auch dieser Streifen mit Wolken bedeckt.

§. 69.

Es war zu bedauern, daſs in dieser Periode, in welcher die Beobachtungen so in-

structiv waren, Saturn, welcher schon nach 8 Wochen den 17ten Sept. mit der Sonne in Conjunction kam, immer tiefer in die hellere Abenddämmerung und die dichtern Dünste vorrückte, und dafs deswegen nur wenig auf noch zu bewerkstelligende gute Beobachtungen gerechnet werden konnte.

Bis zum 16ten Jul. war der Himmel ungünstig; *den 16ten* aber war zwar der Himmel heiter, durch die Dünste erschien indessen das Bild des Saturns unter 136 und 288mahl. Vergr. des 13füssigen und 170zahliger des 15füssigen Reflectors *bebend*, und ob wir gleich den dunkeln Schatten des Rings auf der hellen Saturnskugel deutlich sahen, so konnte doch unter solchen atmosphärischen Umständen keiner unserer beobachtenden Gesellschaft, in der hellen Abenddämmerung an der einen oder andern Seite der Kugel einige Spur vom Ringe finden.

Die Kugel erschien übrigens wie bisher an den Polen abgeplattet, aber wohl kaum so viel, als Jupiter, wenn er in den Knoten seiner Bahn mit der Sonne in Opposition ist.

Eben so verhielt es sich nach bedecktem Himmel *den 18ten Jul.* bey besserer Luft. Der

Schat-

Schatten des Ringes auf der Kugel erschien mit 136 und 288mahl. Vergr. des 15füssigen Reflectors deutlich, aber äusserst fein und schmal; von den Ringlinien hingegen konnten wir in der hellen Abenddämmerung fernerhin überall keine Spur finden.

Den 19ten Jul. verhielt es sich zwar bey *schöner günstiger Luft* in allem eben so; doch schien es mir, als sähe ich an beyden Seiten der Kugel eine schwache Spur vom Ringe, die *kaum* so helle, als der sie umgebende hell dämmernde Himmel wäre; es blieb aber völlig ungewiſs. Noch immer war der *äusserst feine* dunkle Ringschatten auf der Kugel mit 136mahl. Vergr. des 13f. Reflectors deutlich unterscheidbar, und die Kugel erschien wieder ovaler, als bey den vorherigen Beobachtungen.

§. 70.

Nach bedecktem Himmel beobachteten wir den Saturn erst wieder *den 23ten Jul.* unter 100, 180 und 300mahliger Vergrösserung des 15füssigen Reflectors. Auch noch jetzt, da die Erde schon ziemlich dicht an

der Ringebene stand, erkannten wir den sehr feinen Schatten des Ringes auf der Kugel, und es war mir zwischendurch, der hellen Abenddämmerung ungeachtet zu Sinne, als sähe *ich an beyden Seiten der Kugel östlich und westlich Spuren des Ringes, aber an der östlichen zunächst an der Kugel breiter, doch ganz kurz.*

Nach schlechter Luft konnten wir den Saturn, der schon tief in heller Dämmerung stand, erst wieder *am* 28*ten Jul.* eben damit beobachten, und ich erblickte, oder glaubte mehrmahls eine äusserst matte Spur des Ringes, *aber jetzt umgekehrt blos an der westlichen*, nicht auch an der östlichen *Seite*, so matt zu erblicken, als wäre es blosser Gedanke, *und Herr Professor Harding hatte es in der Folge gerade eben so gefunden*, so daſs es also keine Täuschung seyn konnte.

Fast mit völliger Gewiſsheit *fand ich wiederholt eben dieselbe Erscheinung* eines äusserst feinen matten Schimmers in der Richtung der *westlichen* Anse mit dem 13füssigen Reflector *am* 29*ten Jul* in der Abenddämmerung; von der östlichen Ringlinie hingegen

sahe

sahe ich überall keine Spur, und der wiederholte Blick des westlichen Schimmers, schien es mir sehr wahrscheinlich zu machen, dafs es nicht optische Täuschung war. Dieses schien sich auch noch mehr dadurch zu bestätigen, dafs Herr Prof. Harding, der es abends vorher eben so zu sehen geglaubt hatte, versicherte, dafs er bey reinen Blicken an der westlichen Ringseite einen feinen, äusserst matten Schimmer zu erblicken glaube; an der östlichen hingegen ebenfalls überall nichts; so dafs wir uns nach unsern wiederholt übereinstimmenden Beobachtungen völlig überzeuget halten mufsten, dafs es keine Täuschung, sondern Wahrheit war.

§. 71.

In diesen Tagen hielt es überhaupt schon schwer, den Saturn in der hellen Dämmerung zu finden.

Den 2ten Aug. ab. 8 U. 45′ fand ich ihn zwischen Wolkenstrichen, erkannte mit 136-mahliger Vergrösserung des 15füssigen Reflectors noch etwas vom Ringschatten, und es war mir *fernerhin zu Sinne, als sähe ich*

das

das feine Striemchen der westlichen Ringlinie; Saturn wurde aber zu bald wieder bedeckt.

Den 3ten Aug. war Saturn mit Wolken bedeckt; *den 4ten Aug.* hingegen fand ich ihn nach langem vergeblichen Suchen wieder, konnte ihn aber nur etliche Minuten bis 8 U. 40 mit 136 und zuletzt nur 88mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors beobachten. Vom Schatten des Ringes auf der Kugel sahe ich solchen Abend zum ersten Mahle nichts mehr; welches bewies, dafs unser Auge wenigstens schon gröfstentheils in der Ringebene lag, und so sahe ich auch von *beyden* Ringlinien überall nichts; der Planet stand aber schon zu tief in den Dünsten, als dafs in Ansehung des Ringes etwas Sicheres aus dieser Beobachtung hätte gefolgert werden können.

§ 72.

Den 5ten August hingegen *war äusserst heitere Luft* und ich beobachtete den Saturn von 8 U. 7′ bis 30′ w. Z., da er zuletzt zu tief in Dünste kam.

Mit

Mit 80, 136 und 288mahl. Vergr. des 13f. Reflectors sahe ich vom Ringschatten auf der Kugel überall nichts, und es bestätigte sich dadurch, daſs die Erde schon gröſstentheils in die Ringebene gekommen war. Sonderbar und merkwürdig war es aber, *daſs bey so äusserst heiterer Luft* die Saturnskugel *fast überall nicht sphäroidisch gestaltet erschien*, da doch die Erde und unser Auge fast ganz in der Ebene des Ringes und Aequators der Kugel waren, und die Saturnskugel sich bey allen vorherigen Beobachtungen so beträchtlich sphäroidisch an den Polen abgeplattet dem Auge dargestellt hatte: denn unstreitig gehörte diese ausnahmliche Erscheinung zu denjenigen, da die Saturnskugel bisweilen als ein *irreguläres* Sphäroid erscheinen kann, wie sie z. B. Herr Dr. Herschel neuerlich beobachtet hat.

Besonders merkwürdig war es aber in Ansehung des Ringes, daſs ich bey so sehr heiterer Luft wenigstens sechsmahl und besonders um 8 U. 21 M., auch noch späterhin in der Richtung des Ringes, *westlich* an der Kugel *ein sehr feines und äusserst lichtmattes Striemchen sahe*, und daſs ich hingegen aller ange-

angestrengten Aufmerksamkeit ungeachtet, *östlich nichts*, als zuweilen, aber verhältlich seltener, *dichte an der Kugel etwas Matthelles, aber kein Striemchen oder feine Lichtlinie* wahrnehmen konnte: denn wird diese Beobachtung mit den vorherigen vom 19ten und besonders vom 23ten, 28ten 29ten Julius und 2 August verglichen, so haben wir *sechs Beobachtungen, von welchen immer die eine die andere bestätigte.* In allen diesen Abenden sahen *zwey Beobachter mit verschiedenen Instrumenten*, dem 13 und 15füssigen Reflector immer *blos an der westlichen* Seite ein sehr feines mattes Lichtstriemchen, an der östlichen hingegen nicht, sondern nur zwischendurch unmittelbar an der Kugel etwas ähnliches Helles, aber kein Striemchen; so daſs also die Sache durch diese Beobachtung keinem weitern Zweifel unterworfen war.

War aber dieses völlig gewiſs, so folgte, daſs, weil bey diesen Beobachtungen die Erde noch an der Südseite der Ringfläche ihre Lage hatte, wir mit diesen beyden grossen Telescopen den Ring *blos seiner Dicke nach* erleuchtet sahen. So viel aber den anscheinenden Widerspruch betrifft, daſs die

Her-

Herren Prof. Gaufs und Harding am 11ten und 13ten Jul. die *östliche* Ringlinie, von der westlichen hingegen überall nichts sahen, darüber werde ich meine Gedanken im allgemeinen Ueberblicke dieser Beobachtungen äussern.

Zu bedauern war es übrigens, dafs wegen der Kürze der jedesmahligen Beobachtungszeit und der zu niedrigen Lage des Planeten der 27füssige Reflector mit Nutzen nicht angewandt werden konnte.

§. 73.

Bis zum 11ten Aug. war demnächst der Himmel immer westlich bedeckt, am 11ten verhinderten aber Wolken die intendirte Beobachtung, und am 12ten war der Himmel wieder bedeckt.

Den 13ten Aug. hingegen, da die Erde unmittelbar dichte an die Ringebene gekommen war, hatte ich den Saturn schon um 7 U. 55 Min. mit 80mahl. Vergr. im Felde des 13füssigen Reflectors, und beobachtete ihn zwischen leichtem, ihn bisweilen bedeckenden Gewölke bis 8 U. 5 M.; da er anhaltend bedeckt wurde.

Der

Der hellen Dämmerung ungeachtet hatte Saturn noch immer beträchtlich mehr Licht, als der dämmernde Himmel. Vom Schatten des Ringes sahe ich, so wie am 5ten, nichts, und konnte nichts davon sehen, weil die Erde in der Ringebene, die Sonne aber noch zu nahe am Horizonte der nördlichen Ringfläche stand.

In Rücksicht der vorherigen Beobachtung vom 5ten achtete ich so wie bey den frühern Beobachtungen, mehr auf die östliche, als westliche Ringlinie, erblickte aber von ersterer nichts. Dagegen war es mir, als wenn ich *westlich* in der Lage des Rings, zwischendurch *bey reinen Blicken und zwar etliche Mahle wiederholt*, an der Kugel *ein feines lichtmattes Striemchen* erblickte. Die Luft war aber merklich ungünstiger, als am 5ten, auch Saturn weiter in die immer hellere Dämmerung vorgerückt, und in solcher Rücksicht bestätigte auch diese Beobachtung die sechs vorherigen.

Am 14ten Aug. gab ich mir viele Mühe den Saturn mit den 13 und 15füssigen Reflectoren zu finden, konnte ihn aber wegen sei-

ner

ner zu tiefen Lage und Lichtschwäche in der hellen Dämmerung nicht mehr in den Sucher bringen, und die Beobachtungen mufsten damit geschlossen werden.

§. 74.

Als demnächst Saturn im Herbste des Morgens aus dem Sonnenlichte wieder hervorgerückt war, hatten wir lange trübe Witterung, und ich konnte deswegen ihn erst *den 3ten Nov.* morgens von 5 U. 40′ an mit dem oben auf der Sternwarte befindlichen 7-füssigen Schraderischen Telescope unter verschiedenen Vergrösserungen wieder beobachten, weil für den 13 und 15füssigen Reflector Gegenstände den Saturn deckten.

Jetzt erschien der Ring an beyden Seiten als eine noch gerade, aber schon starke Linie, die an beyden Seiten nicht an die Kugel schloſs, und an beyden Seiten etwas knotig ungleich war. In der östlichen Ringlinie so wohl, als in der westlichen, zeichnete sich nach der 12ten Figur ein augenfälliger Theil a und b aus.

Mit der lichtstärksten etwa 80mahligen Vergrösserung hatte *die östliche* Ringlinie

ein

ein weisseres, die westliche hingegen mattere *Licht*. Dieses war gerade das Gegentheil der über die südliche Ringfläche seit dem 4ten Jan. angestellten Beobachtungen, da immer fort die östliche Ringlinie feiner und an Lichte matter, als die westliche erschien; welches eine kleine Neigung beyder Ringflächen bewies.

Vom Schatten des Ringes auf der Kugel war mit Gewifskeit kaum eine feine Spur in der Richtung beyder Ringlinien südlich an denselben, gleich einer feinen Haarlinie zu sehen; dagegen war aber ein südlicher Aequatorealstreifen *α*, *β*, sehr deutlich augenfällig.

§. 75.

Den folgenden Morgen, *den 4ten Nov.* 5 U. 15 bis 40 Min. fand ich mit 74 und 110 mahliger Vergrösserung desselben Telescops 1) so wie Tages vorher beyde Ringlinien und mithin auch die östliche, an deren Seite der ohnehin noch sehr geringe Schatten der Kugel nicht lag, nicht völlig an die Kugel schliessend, sondern an derselben unterbrochen. 2) Die östliche Ringlinie erschien wieder eben

eben so *augenfälliger*, *lichtstärker und breiter*, *als die westliche;* welches die Neigung der Flächen gegen einander bestätigte. 3) Die Kugel erschien nach der 13ten Figur viel weniger oval, als vorher; und 4) waren wieder der Schatten des Ringes unbestimmlich sehr fein oder schmal, und der südliche Aequatorealstreifen auf der Kugel sichtbar. Auch sahe ich 5) wieder eben dieselben sich auszeichnenden Puncte a, b der west- und östlichen Ringlinie, *in eben derselben unveränderten fixen Lage;* unterschied aber jetzt, daſs der in der östlichen Ringlinie aus zwey neben einander befindlichen, durch einen kleinen Zwischenraum getrennten Puncten b, c bestand, die ich Tages vorher bey der ungünstigen Luft für einen einzigen schwirrenden Punct gehalten hatte.

Bemerkt wird hiebey, daſs Herr Prof. Harding nach mir beobachtet, und ohne meine Mittheilung alles gerade eben so gesehen hatte.

Besonders merkwürdig ist es aber, daſs der westliche Punct a, *jetzt in der nördlichen Ringfläche*, gerade *wieder in eben derselben fixen Stelle* wahrgenommen wurde,

worin

worin der so lange beobachtete Hardingische Knoten in der *südlichen* Fläche sich auszeichnete; und daſs auch eben so b, der östlichen beyden Puncte b, c, in die Stelle meiner beyden eben so lange in der *südlichen* Ringfläche *völlig fix* beobachteten Knötchen traf: denn dieses scheinet geradehin zu beweisen, daſs diese Knoten wahre vortretende groſse gebirgige Ungleichheiten sind, die, wären sie eben dieselben 5 Monate hindurch beobachteten gewesen, entweder zunächst an der vordern Seite der südlichen Ringfläche liegen und so hoch seyn müſsten, daſs sie von der dort schon in der Mitte des Junius untergegangenen Sonne noch erleuchtet werden konnten, oder daſs sie, welches mir wahrscheinlicher ist, *in beyden Flächen als Klumpen vortreten*; als worüber ich meine Gedanken in dem allgemeinen Ueberblicke gründlicher äussern werde.

§. 76.

Den 5ten Nov. morgens von 5 U. 17 Min. bis 6 U. 17 Min.. da die Atmosphäre nicht sehr günstig war, und immer feine Streifwolken entstanden, fand ich mit dem 5füssigen

Te-

Telescope alles eben so wie beyde Morgen vorher, nähmlich die dunkeln Stellen zwischen der Kugel und den Ringlinien, *die beyden ausgezeichneten Puncte der östlichen*, und den in der westlichen Ringlinie, an der Stelle des in der südlichen Fläche beobachteten Hardingischen Knotens. Besonders merkwürdig war es aber, *daſs diesen Morgen ausnahmlich die westliche Ringlinie eher noch lichtstärker, als die östliche* ins Auge fiel, da doch die östliche bey den beyden zunächst vorherigen Beobachtungen vom 3ten und 4ten Nov. lichtstärker, als die westliche gefunden wurde; und in einer ähnlichen *zufälligen* Veränderung, hatte es auch wohl unstreitig den Grund, daſs eben deswegen auch die ausgezeichnete Stelle in dem Puncte des in der südlichen Ringfläche beobachteten Hardingischen Knotens nicht mit gleicher Deutlichkeit, wie an den beyden vorherigen Morgen erschien; welches in der Folge bey einer genauern Analyse der Beobachtungen eine merkwürdig instructive Parallele mit den Beobachtungen vom 23, 28; 29ten Jul. 2, 5, und 13ten Aug., (§. 70 bis 73) geben kann, da wir immer blos die Spur der *westlichen* Ringlinie

sa-

sahen, nachdem vorher blos die der *östlichen* Ringlinie beobachtet worden war.

Auch bey dieser Beobachtung, hatten übrigens alle drey ausgezeichnete Puncte oder Knoten der Ringlinie ihre *unveränderte fixe Lage* behalten.

§. 77.

Am folgenden Morgen *dem 6ten Nov.* 5 U. 45 Min. fand ich mit 70 und 110 mahliger Vergrösserung *wieder eben dieselben drey* ausgezeichneten augenfälligeren Puncte oder Knoten des Rings, *abermahls ohne alle Verrückung in ihren vorherigen völlig fixen Stellen.* Auch sahe ich zwischen den beyden östlichen den feinen dunklen Zwischenraum, und eben so an beyden Seiten der Kugel die beyden scheinbar dunkeln oder nicht erleuchteten Räume zwischen ihr und dem Ringe; und so sahe ich auch den Schatten des Ringes verwaschen, und den südlichen Streifen der Kugel deutlich. Von dem Verhältniſs der Lichtstärke beyder Ringlinien hingegen, findet sich nichts im Tagebuche notiret, und muſs ich an diesen Umstand nicht gedacht, oder ihn zu notiren vergessen haben.

§. 78.

§. 78.

Bis zum 30ten *Nov.* war immer trübe und schlechte Witterung. An diesem Morgen nach 5 Uhr aber fand ich die Ringlinie nach meiner Gesichtskraft schon etwas zu breit, als daſs ich urtheilen konnte, dergleichen feine Beobachtungen fernerhin mit Nutzen fortsetzen zu können. Zwar schien mir *wiederholt die östliche* Ringlinie *etwas breiter*, als die westliche zu seyn; aber völlig gewiſs war solches nicht, weil, wenn gleich *nur bisweilen*, die westliche eben so breit erschien; für solche feine Unterschiede war aber auch die Ringlinie schon an sich etwas zu stark, und höchst wahrscheinlich erschien die *östliche* Ringlinie *wirklich etwas breiter*, als die westliche.

§. 79.

Nachdem ich in solcher Rücksicht die Beobachtungen der Ringlinie längst aufgegeben hatte, bemerkte Herr Prof. Harding, welcher den 6ten Febr. 1804 mit dem 5füssigen Telescope den Saturn beobachtete, *daſs er noch jetzt die vormahligen kenntlichen Stellen im Ringe unterscheiden könne*, und um 10 U.

45 Min. fand ich wirklich an der immerfort *fixen* Stelle des Hardingischen Knotens *diesen mittelsten Theil* der westlichen Ringlinie *heller, breiter und kenntlicher*, als das westliche Ende, welches gleichwohl nach dem Verhältnifs der damahls bald zu erwartenden elliptischen Figur am hellesten und breitesten hätte erscheinen sollen, und ich sahe solches mit verschiedenen Vergrösserungen völlig gleich und gewifs.

Auch fand ich an der Stelle meiner vormahligen ausgezeichneten Puncte der östlichen Ringlinie etwas sich unterscheidendes, wenn gleich nicht so deutlich, als die Hardingische Stelle; allein Herr Harding versicherte, dafs er auch diese Stellen *noch deutlich* unterscheiden könne, und es war mithin auch dieses gewifs.

Dieses war also eine neue Beobachtungsreihe, da wir *eben dieselben* ausgezeichneten Ringtheile am 3ten, 4ten, 5ten und 6ten Nov. 1803 *morgens*, und am 6ten Febr. 1804 *abends*, *ohne alle Verrückung immerfort in eben denselben fixen Puncten fanden;* und damit wurden dann diese über ein Jahr lang fortgesetzten Beobachtungen gänzlich geschlossen.

Ueber-

Ueberblick dieser Beobachtungen in allgemeinen Folgerungen und Bemerkungen über den Naturbau des Saturnsringes.

Werden diese vorgelegten Beobachtungen mit Uebersicht analysiret, mit einander verglichen und gehörig beurtheilet, so enthalten sie für den Naturforscher mannigfaltiges Interesse, und es folgen aus ihnen evidente, theils ganz neue, theils näher bestimmte Wahrheiten:

I. Ueber das unverrückbar feste Kreisgewölbe des Ringes.

§. 80.

1) *Der Saturnsring rotiret im eigentlichen Verstande überall nicht, sondern ist ein unver-*

rückbar festes Ring - oder Kreisgewölbe in der Ebene des Aequators der Saturnskugel.

Dieses erhellet mit der gröſsten Evidenz unwiderlegbar gewiſs

a) schon aus dem einzigen Umstande, daſs am 4ten Januar 1803 die *westliche* Ringlinie *zuerst* mit dem 13füssigen Reflector beobachtet erschien; und ohne daſs irgend ein Punct der östlichen wahrgenommen werden konnte, allein sichtbar war; (§. 14.) und daſs, nachdem die östliche Ringlinie ebenfalls zum Vorscheine gekommen war, diese bis zum 14ten Junius, in einer beträchtlichen Beobachtungsreihe von mehr als 5 Monaten (§. 14 bis 59) *in allen und jeden Abend- und Morgenstunden*, und unter andern vom 14ten auf den 15ten Januar, *den Abend und die ganze Nacht hindurch* bis zum Anbruche des Tages (§. 16 und 17) *immerfort unveränderlich feiner und lichtmatter, als die westliche* erschien, und diesem gemäſs auch, so wie sie im Januar *später* zu Gesicht gekommen war, und so wie wir es mit bestimmter Gewiſs-

wiſsheit voraussahen, wegen ihrer grössern Feinheit und Lichtschwäche *zuerst* wieder verschwand. (§. 59)

b) Ist solches durch den einleuchtenden Umstand mit mathematischer Gewiſsheit erwiesen, daſs vom 4ten Januar. 1803 an, der in der westlichen Ringlinie vortretende, sich deutlich auszeichnende Hardingische, und meine bald nachher in der östlichen Ringlinie wahrgenommenen beyden kleinern Knoten bis zum 10ten Jun. (§. 14 bis 57) *fünf Monate hindurch, in allen Abend- und Morgenstunden*, und vom 14ten auf den 15ten Januar *die ganze Nacht hindurch*, (§. 16 und 17) *immerfort ohne alle Verrückung, eine und eben dieselbe pünctliche, vollkommen fixe Lage behielten*, und *daſs diese unverrückbar fixe Lage* auch in der Folge *bey den* nach §. 74 bis 79 den 3, 4, 5, und 6ten Nov. 1803 und 6ten Febr. 1804 *in der nördlichen Ringfläche beobachteten ausgezeichneten Puncten* Statt fand.

Auch wird solches

c) durch den eben so merkwürdigen Umstand einleuchtend, daſs sich nach § 32. am

am 5ten Febr. 1803 die Ringfläche bey unsern drey Knoten stärker und *breiter* zusammenziehend, zu verbinden angefangen hatte; daſs sie in der Folge nach Art einer gebirgigen Fläche *bey solchen Knoten Schlangenlinien bildete*, daſs das Ende der *westlichen* Ringlinie *breit* abgesetzt, und zwar *breiter*, als an der Kugel erschien, die östliche Ringlinie hingegen nach ihrem Ende hin, *immer schmäler bis zu einer äusserst feinen Endspitze* ablief; (§. 33 und Fig. 9) daſs diese *verschiedenen* gebirgigen vortretenden Schlangengestalten *immerfort* ohne alle Verrükkung in ihren fixen Puncten blieben, daſs eben so das *westliche* Ende der Ringlinie bey so vielen *abends* und *morgens* fortgesesztеn Beobachtungen *immerfort breit augesetzt*, das *östliche* hingegen immerfort *in eine äusserst feine Spitze ablaufend* erschien; daſs solches alles am 18ten und 19ten Febr. abends und morgens nach 5 Stunden ohne alle Verrückung noch Veränderung völlig gleich gefunden wurde; (§. 35 und 36.) daſs solches eben so noch am 16ten März

fast

fast 5 Stunden hindurch völlig fix wahrgenommen wurde; (§. 43) und daſs das *breit* abgesetzte *westliche* Ende am 18ten May als ein unterbrochener isolirter ansehnlicher Knoten erschien, (§ 47) die *feine östliche* Endspitze hingegen den 25ten May *zuerst* verschwand. (§. 49)

Alle diese Umstände in ihrer ganzen Verbindung zusammen genommen beweisen obigen Satz mit einleuchtender Gründlichkeit, und widerlegen zwey mögliche Einwürfe ohne alle weitere nöthige Discussion von selbst, nälmlich 1) daſs es so wie bey den Jupiters - und Saturns - Trabanten, auch bey dem Ringe des Saturns möglich sey, daſs die Westseite der gebirgigen Ungleichheiten das Licht anders zurückwerfe, als die Ostseite; daſs also eben dasselbe Gebirge, wenn es durch Rotation westlich vom Saturn käme, heller erscheinen könne, und 2) daſs der Hardingische Knoten vielleicht kein Gebirge, sondern eine auch bey ganz ebenem und noch so geschwind rotirenden Ringe nothwendig erfolgende *optische* Erscheinung sey, weil nach theoretischen Grundsätzen der Ring, wenn sich seine Ellipse so weit

zu-

zusammengezogen hat, daſs er statt dieser in einer geraden Linie erscheinet, in der Mitte der Ringlinie die gröſste Lichtstärke haben muſs; denn ad 1. ist solches zwar bey den kleinen Durchmessern der Jupiters- und Saturnstrabanten von 2 Sec. bis zu Decimalen einer Secunde möglich und wirklich, nicht aber auch bey dem grossen Durchmesser des Saturnsringes von ungefähr 42 Secunden, in welchem der allmählige Zuwachs an Lichte durch eine Rotation vom östlichen Ende bis zur Kugel augenfällig werden müſste, und dann lieſse sich ja auch, weil alle Erscheinungen *mehrere Monate hindurch in allen Tagesstunden immer völlig gleich und fix blieben, überall keine Rotationsperiode als möglich denken.* Ad 2 hingegen muſs ja die für die Mitte beyder Ringlinien folgende gröſste Lichtstärke, die überhaupt bey einer so schmalen feinen Linie *ganz unbemerklich* bleibt, von der Kugel *allmählig verwaschen*, bis zur Mitte zu und von derselben *auch eben so allmählig verwaschen* nach dem Ende einer Linie wieder abnehmen. *Unmöglich* kann sie aber in der Mitte *einen vortretenden einzigen ausgezeichneten, begränzten Lichtpunct von einer*

ein-

einzigen Secund bilden, der im Durchmesser dreymahl so grofs als die feine Ringlinie in ihrer Breite wäre; und dann müfste ja auch, wenn sich solches nach der Theorie als möglich denken liesse, aus gleichem Grunde ein gleicher Knoten in der Mitte der östlichen Ringlinie wahrgenommen worden seyn. Ueberhaupt gründet sich aber die Evidenz des Beweises nicht blos auf die grössere Lichtstärke der westlichen Ringlinie, und den darin wahrgenommenen Hardingischen Knoten, *sondern auch auf ihre grössere Breite, meine beyden in der östlichen* Ringlinie *aber nicht in der Mitte, immerfort* beobachteten *Knoten*, auf das *breit abgesetzte Ende* der *westlichen*, und dagegen die *lange feine Spitze* der *östlichen* Ringlinie; so wie auf die Schlangenlinien, welche die gebirgigen Ungleichheiten bildeten; darauf *dafs alle diese verschiedenen Gegenstände mehrere Monate hindurch in allen Tagesstunden ohne alle Fortrückung völlig fix blieben, und es mithin der reinen gesunden Vernunft schlechterdings unmöglich ist, eine Rotation, noch irgend eine Rotationsperiode als möglich zu denken.*

Hätte

Hätte irgend eine denkbare *kurze oder lange* Rotationsperiode existiret, so hätten sich in einem Zeitraume von 5 Monaten Verrückungen, eben so wohl der beyden an Lichte und Feinheit, oder Breite verschiedenen Ringlinien, als gedachter immerfort völlig fix gebliebenen, vortretend ausgezeichneten drey Knoten, der am Ende breit abgesetzten westlichen, und der feinen Endspitze der östlichen Ringlinie zeigen müssen.

Durch eine so beträchtliche Reihe von Beobachtungen ist es also unwiderlegbar mathematisch gewi s.

> daſs der Ring des Saturns im eigentlichen Verstande *überall nicht um die Saturnskugel rotiret*, sondern in jedem Puncte ihres Aequators ein *unverrückbar fest verbundenes Himmelsgewölbe* bildet:

denn daſs er ohne Rotation nothwendig ein fest verbundenes Kreisgewölbe seyn müsse, erhellet schon à priori, weil sonst seine einzelnen, nicht mit einander verbundenen Theile, ohne Centrifugalkraft, von allen Puncten seines Umkreises auf die Saturnskugel gestürzet seyn müſsten.

§. 81.

§. 81.

Werden nun unter dieser einleuchtenden Wahrheit

a) unsere Beobachtungen vom Jahre 1803 mit meinen vom Jahre 1790 verglichen, so beobachtete ich in beyden Iahren *eine und eben dieselbe südliche* Fläche des Ringes, weil nach §. 3. die Sonne schon am 11ten Oct. 1789 von der nördlichen, durch die Ebene des Ringes in dessen Südseite gieng, und statt der bis dahin erleuchteten nördlichen, nun die südliche Ringfläche zu erleuchten anfieng, und diese bis zur Mitte des Junius 1803 (§. 13.) erleuchtete.

In diesem Zeitraume hatte also Saturn vom niedersteigenden, bis zum aufsteigenden Knoten, einen halben Umlauf um die Sonne vollendet. Im Jahre 1790 fand ich aber nebst Herrn Tischbein *in allen Beobachtungsabenden eben dieselbe östliche Ringlinie gerade eben so gegen die westliche lichtmatter,* als im Jahre 1803. (§. 4 bis 10.) *In beyden Knoten kehrte also der Saturnsring der Sonne und Erde einen und eben denselben Punct seiner Schneide* zu; weil sonst, wenn

das

das nicht gewesen wäre, umgekehrt die westliche Ringlinie als die lichtmatteste und schmäleste hätte erscheinen müssen; es mag die östliche Ringlinie an sich selbst feiner, oder schmäler und lichtmatter, oder sie mag es nur scheinbar durch eine Neigung ihrer Fläche gegen die westliche Anse seyn; wie dieses letztere aus der folgenden §. 84 bis 87 enthaltenen IIten Bestimmung der Neigung der Flächen beyder Ansen gegen einander einleuchtend werden wird..

Daraus folget also mit gleicher Evidenz der Satz;

> *daſs der Ring des Saturns*, gerade eben so, wie es nach meinen Beobachtungen bey den Jupiters- und Saturns-Trabanten und unserm Monde in Beziehung auf die Hauptplaneten der Fall ist, in einem uneigentlichen Verstande *während eines ganzen Umlaufs einmahl rotiret*; indem er, wie es ganz natürlich ist, immerfort eben denselben bey seiner Entstehung gegen den Saturn und die Sonne erhaltenen Schwerpunct beyden Weltkörpern zuwendet.

§. 82.

§. 82.

Da ferner der Ring des Saturns im eigentlichen Verstande überall nicht rotiret, sondern ein unverrückbares fest verbundenes kreisförmiges Naturgewölbe ist, die Saturnskugel hingegen sich bestimmt gewiſs um ihre Axe drehet; so folget

3) daſs der zwischen der Kugel und dem Ringe befindliche dunkle Raum *kein solider, mit diesen beyden Himmelskörpern verbundener Körper seyn kann*, weil solchenfalls der Ring, wenn er durch einen dunklen Körper mit der Kugel verbunden wäre, mit dieser gleich geschwind um deren Achse rotiren müſste.

Ist gleich dieser dunkle Raum von jeher allgemein als ein ätherischer anerkannt worden, so hätte doch dieses leicht eben so allgemein zweifelhaft werden können, weil es an sich ungewiſs ist, ob irgend ein Beobachter jemahls mit Gewiſsheit einen Fixstern durch ihn gesehen hat, weil in solcher Rücksicht verschiedentlich, vermuthlich ebenfalls aus Zweifel, bey mir angefraget worden ist, ob ich nie einen Fixstern durch solchen

dunklen

dunklen Raum gesehen hätte, und weil eine beträchtliche Reihe unserer hiesigen Beobachtungen es als *unwiderlegbar gewiſs* darstellt, daſs diese zwischen den beyden Ansen befindlichen Räume *gewöhnlich* fast immerfort *dunkler*, als der den Ring unmittelbar auswärts umgebende und übrige Himmelsraum ins Gesicht fallen. Die gegenwärtigen Beobachtungen beweisen aber, daſs dessen ungeachtet der zwischen der Kugel und dem Ringe vorhandene dunkle Raum wahre Himmelsluft ist. Ohnehin ist aber dieser Beweis ganz überflüssig, da derselbe schon durch den einzigen Umstand geführet ist, daſs wir, wenn diese dunkeln Räume ein solider Körper wären, nie seinen Schatten auf der Kugel gesehen haben; indem ja sonst zwischen dem Ringe und seinem Schatten überall kein heller Raum auf der Kugel denkbar seyn würde.

§. 83.

Eine ganz andere Betrachtung verdienet aber in solcher Rücksicht

4) der *Naturbau des Ringes selbst* im Allgemeinen.

daſs

Daſs der Saturnsring einen schmalen ringsum durch die ganze Dicke des Ringes gehenden, und eben so gut in der südlichen als nördlichen Ringfläche sichtbaren Streifen hat, welcher mit dem dunklen Raume zwischen der Kugel und dem Ringe in seiner Farbe völlige Aehnlichkeit hat, und durch welchen der Ring als ein Doppelring in zwey ungleichen Theilen von einander getrennt erscheinet, ist eine alte Wahrheit, welche der unvergeſsliche berühmte Jean Dominique Cassini zuerst wahrnahm und bekannt machte.

Nach dem Memoire par M. Maraldi l'année 1715 hatte Maraldi diesen von Cassini entdeckten doppelten Ring nach pag 14 ebenfalls beobachtet, welcher schon damahls in allen Puncten der Bahn des Saturns dergestalt bestätiget gefunden war, daſs Maraldi sagt: „ce qui fait voir, que la surface de „l'anneau qui regarde le midi, est conformée „comme celle qui est tournée vers le sep„tentrion, puisque l'une et l'autre font les „memes apparences.

und pag. 15:

„Dans l'hypothese que l'apparence de „l'anneau soit formée par un grand nombre

„de

„de satellites, qui tournent autour de Saturne,
„il faudra dire, *qu'il y a deux ordres de satel-*
„*lites separés l'un de l'autre par un pe-*
„*tit intervalle qui forme le trait obscu-*
„*re* au milieu *de la largeur* de l'anneau.

Jetzt aber, da es mit mathematischer Gewifsheit erwiesen ist, dafs der Ring sich überall nicht um die Saturnskugel beweget, sondern ein unverrückbares festes Kreisgewölbe ist, welches sich blos mit der Saturnskugel um die Sonne beweget, könnte es vielleicht zweifelhaft werden,

> ob die dunkle durch die Dicke des Ringes gehende, und in beyden Flächen desselben sichtbare Kreislinie wirklich ein ätherischer oder atmosphärischer Raum zwischen zwey von einander abgesonderten Ringen; oder ob es vielleicht eine solide dunkle Schicht seyn möchte, welche die beyden hellen Schichten eines und eben desselben Ringes verbände.

Dieser mögliche Zweifel dürfte wohl nie mit völliger Gewifsheit entschieden werden, da die Hoffnung zu entfernt ist, dafs Saturn einen dafür hinlänglich hellen Fixstern bedecken,

bedecken, und bey dem Vorübergange hinter dem dunkeln Zwischenraume die Sache entscheiden möchte. Nichts desto weniger halte ich mich aber nach wie vor mit der dringendesten Wahrscheinlichkeit überzeuget, *daſs der Ring wirklich aus zwey durch einen Zwischenraum von einander abgesonderten Ringen bestehet*, weil diese Voraussetzung durch die Analogie des erwiesenermaassen *wirklich vorhandenen* ätherischen Zwischenraums zwischen der Kugel und dem Ringe und dadurch sehr unterstützet wird, daſs wir in der ganzen grossen Natur des Weltenalles bis jetzt überall keine solide dunkle Schicht oder Flecken gefunden haben, welche nicht von athmosphärischer oder ätherischer Beschaffenheit wäre.

II. Ueber die Neigung der Flächen beyder Ansen gegen einander, und die Bestimmung ihres Winkels.

§. 84.

Daſs die Fläche des Ringes im Ganzen betrachtet, kein vollkommenes Planum aus-

machen, dafs vielmehr die Flächen der öst- und westlichen Anse etwas gegen einander geneigt seyn möchten, haben schon die ältern Astronomen aus den verhältlichen Erscheinungen der öst-und westlichen Ringlinie um die Zeit des Durchganges durch die Knoten, und Johann Dominicus Cassini schon 1671 *) gemuthmalset; aus den hier vorgelegten Beobachtungen aber scheint solches mit völliger Gewifsheit zu folgen, und sie ergeben es mit aller Evidenz, wenn sie mit den ältern Beobachtungen verglichen werden.

Alles, was ich §. 30. Lit. b, über die feinere, schmälere und lichtmattere Erscheinung der östlichen Ringlinie *eben derselben südlichen* Fläche des Ringes in den Jahren 1790 und 1803, in Rücksicht seines festen nicht rotirenden Kreisgewölbes angeführet habe, das findet auch hier seine Anwendung auf die Neigung der Flächen der östlichen und westlichen Anse gegen einander, wenn diese beyden Reihen von Beobachtungen einer und eben derselben *südlichen* Ringsfläche mit den Beobachtungen der *nördlichen* Ringfläche vom 3ten

*) S. Memoires de l'acad. Royale de Paris l'an 1773 pag. 499.

5ten 4ten und 30ten Nov. 1803 (§. 74 bis 78.) verglichen werden: denn da in den Jahren 1790 vom 31ten Jan. bis den 22ten Febr. (§. 4 bis 10.) und 1803 vom 4ten Jan. bis zum 16ten Jun. (§. 14 bis 60.) in zwey so beträchtlichen Reihen von Beobachtungen, die *östliche* Ringlinie der südlichen Fläche *immerfort feiner und lichtmatter* erschien, dem gemäfs auch *später*, als die westliche sichtbar wurde und *früher* wieder verschwand; am 3ten und 4ten Nov. 1803 hingegen, nachdem unterdessen die Erde von der südlichen in die nördliche Seite der Ringebene gekommen war, und das Auge gegen die *nördliche* Fläche sahe, nun *gerade umgekehrt eben dieselbe östliche* Ringlinie etwas breiter und lichtstärker, als die westliche ins Gesicht fiel, und dieses auch noch so gar den 30ten Nov. der Fall zu seyn schien, wenn auch gleich dieses umgekehrte Verhältnifs nach unfern Beobachtungen nicht in völlig gleichem Mafse [illegible] zu finden schien; so scheinen diese Reihen von Beobachtungen, da der Ring mathematisch gewifs nicht rotiret, mit Zuverlässigkeit den Satz zu enthalten:

dafs *gewöhnlich* in jedem Falle, wann die Erde von der Nordseite durch die

Ebene des Ringes in die *südliche* übergehet, und das Auge in die von der Sonne erleuchtete *südliche* Fläche des Ringes zu blicken anfängt, *dann gewöhnlich* die *westliche* Ringlinie oder Anse *merklich breiter und lichtstärker*, als die östliche erscheinet; und daſs *umgekehrt* in jedem Falle, wann die Erde von der Südseite durch die Ringebne in die *nördliche* übergehet, und das Auge in die von der Sonne erleuchtete *nördliche* Ringfläche zu blicken anfängt, dann *gewöhnlich* die *östliche* Ringlinie *ebenfalls breiter und lichtstärker*, als die westliche wahrgenommen wird.

Ist aber dieser Satz richtig, so folget daraus weiter:

daſs die Fläche der östlichen Anse um etwas Geringes gegen die Fläche der westlichen von Norden nach Süden geneigt ist,

weil sonst diese wechselseitigen Erscheinungen schlechterdings nicht Statt finden könnten.

§. 85.

Zu bedauren war es, daſs ich im Jahre 1789, da ich die von der Sonne erleuchtete

nörd-

nördliche Ringfläche beobachtete, nicht auf diesen Umstand achtete, und daſs ich im Jahre 1803 durch die Conjunction des Saturns mit der Sonne und durch schlechte Witterung behindert, erst am 5ten Nov. in die nun erleuchtete *nördliche* Fläche wieder blicken konnte, da, weil die Erde schon am 18ten Aug. durch die Ebene des Ringes gegangen war, die Ringlinie für dergleichen Beobachtungen schon ziemlich stark erschien.

Letzteres war um so mehr ungünstig, da, wie ich unter §. 104 bis 109. bemerkt und erläutert habe, bey diesen Erscheinungen der gröſsern Lichtstärke der einen Ringlinie gegen die andere, bisweilen *zufällige Ausnahmen* Statt finden, die in nichts anders, als in einer zufälligen verschiedenen Modification der Atmosphäre des Ringes ihren physischen Grund haben.

In solcher Rücksicht verglich ich die Beobachtungen der *nördlichen* Ringfläche, welche sich in den Pariser Memoires von 1790 befinden, um auch nach diesen obigen Satz ebenfalls zu prüfen, und er fand sich nach denselben ebenfalls bestätiget; denn ungefähr

den

den 23ten Aug. 1789 gieng die Erde zum zweyten Mahle durch die Ebene des Ringes in die damahls noch erleuchtete Nordseite*), und das Auge fieng in die *nördliche* Ringfläche wieder zu blicken an, und

1) meldet Mr. de la Lande pag. 23:

Mr. le chevalier d'Angos, dès le 24 Août, étant en Sardaigne, *avoit apperçu l'anse orientale*, et il donne cette observation pour certaine (Connoiss. des temps 1792 pag. 345.) Also sahe d'Angos von der *nördlichen* Ringfläche *gerade umgekehrt* die *östliche* Anse *allein zuerst*, wie Herr Prof. Harding den 4ten Jan. 1803 von der *südlichen* Ringfläche die *westliche* Anse zuerst allein erblickte, ohne von der östlichen die geringste Spur zu finden.

2) Die zweyte Verschwindung trat um den 11ten Oct 1789 ein, da die Sonne durch die Ebene des Rings in die Südseite gieng, das Auge aber noch gegen die *nördliche* Ringfläche blickte, und pag. 24 wird gemeldet:

„Mr.

*) S. Herrn Prof. Bode astron. Jahrbuch von 1789. S. 123.

„Mr. Darquier à Toulouse voyoit enco-
„re un vestige d'anneau le 15 Oct. *sur tout*
„*à l'orient de Saturne.*

Also verschwand Herrn Darquier von der *nördlichen* Ringfläche *gerade umgekehrt* die *westliche* Ringlinie zuerst, wie mir nach §. 59 am 14ten Jun. 1803 von der *südlichen* Ringfläche die *östliche* Ringlinie zuerst verschwand.

3) Pag. 423 der Mem. von 1790 meldet Mr. Charles Messier pag. 42:

„Ce ne fut que la nuit du 28 au 29 Août,
„qui fut trés belle, le ciel très pure, que
„je commençai à voir l'anneau avec les deux
„lunettes (acromatique de 9 pieds de foyer
„à triple objectif, avec 5 pouces 9 lignes
„d'ouverture, et l'autre de 5 pieds de foyer
„à grande ouverture) c'est à dire *une anse*
„*seulement, l'anse orientale*, (ou occiden-
„tale dans les lunettes, qui renversoient)
„à la lunette de 9 pieds avec les grossis-
„semens de 105 et de 138. Cette anse pa-
„roissoit sous la forme d'un trait de lu-
„miere très delié, un peu detaché du
„globe de Saturne, et si foible, que de

„temps

„temps à autre il disparoissoit; il ne fut „pas possible d'appercevoir aucune trace de „la seconde anse. Ces observations dure„rent *depuis minuit* jusqu' à une heure du „matin, et depuis trois heures *jusqu'à* 4 „avec la lunette de trois pieds ½ et un „grossissement de 140, je vis comme avec „la grande lunette, *la même anse*, mais avec „plus de difficulté.

Diesem gemäſs sahe also auch Mr. Messier 1789, als er wieder in die *nördliche* Ringfläche einen Blick bekam und zwar in einer spätern Nacht, als der Ritter d'Angos *ebenfalls gerade umgekehrt* blos die *östliche* Anse, statt daſs Herr Prof. Harding 1790, als er gegen die *südliche* Fläche blickte, blos die *westliche* Anse sahe; und blos aus dieser einzigen vom Herrn Messier 4 *Stunden lang* fortgesetzten Beobachtung hätte gefolgert werden können, daſs wenn der Ring des Saturns ja um den Mittelpunct der Kugel rotiren sollte, seine Rotationsperiode nicht von kurzer Dauer seyn könne.

4) Herr Messier fährt fort:

„La

„La nuit du 29 au 30 Août vers les 10 „heures du soir Saturne parût assez clair „et assez bien terminé pour laisser apper„cevoir *les deux* anses de l'anneau à la lu„nette de 9 pieds. *L'anse orientale, que „j'avois commencé* à voir la nuit precedente, „*paroissoit avec plus de lumiere,* que „l'anse occidentale.

Auch dieses stimmt mit obigem Satze pünctlich überein: denn Mr. Messier fand, als er beyde Ansen der *nördlichen* Fläche erblickte, die *östliche von stärkerm* Lichte als die westliche, *gerade eben so,* wie ich sie am 3 und 4ten Nov. 1803. (§. 74 und 75.) fand, als ich zum ersten Mahle beyde zwar noch unterbrochene, aber schon starke Ringlinien *eben derselben nördlichen* nach mehr als 14 Jahren wieder erblickte, statt daſs ich 1790 und 1803 über 5 Monate lang, *gerade umgekehrt* die *westliche* Ringlinie der *südlichen* Fläche immerfort lichtstärker gefunden hatte.

Auch trat bey Herrn Messier

5) am folgenden Abend gerade eben so, als bey mir am folgenden Abend dem 5ten

Nov.

Nov. 1803, (§. 76.) da ich *ausnahmlich* die westliche Ringlinie der nördlichen Fläche eher lichtstärker, als die östliche fand, eine völlig gleiche Ausnahme ein:

„Le 30 Août je remarquai que les anses „de l'anneau étoient augmenté en lumiere, „que l'anse occidentale dans la lunette pre- „sentoit plus de lumiere etc.

6) Als demnächst 1789 die Sonne um den 11ten October in die *Südseite* des Ringes durch dessen Ebene gieng, das Auge aber noch die *nördliche* Ringfläche erblickte, berichtet Mr. Messier;

„Le 10 Oct. à 10h Saturne, aux environs „du meridien, étoit clair et assez bien „terminé; je l'observai pendant une demi „heure, avec la lunette de trois pieds et „demi. Je vis encore l'anse *occidentale* de „l'anneau *dans la lunette qui renversoit;*

mithin sahe Herr Messier nur noch die *östliche* Anse der *nördlichen* Ringfläche, *umgekehrt gerade eben so,* wie ich den 14ten Jun. 1803, (§. 59.) als die Sonne von der Süd-in die Nordseite des Ringes gieng, von der

süd-

südlichen Ringfläche nur noch die *westliche* Anse sahe.

§. 86.

Vorsätzlich habe ich diese Excerpte aus den Memoires wörtlich hier eingetragen, weil sich keine treffendere noch vollkommenere Uebereinstimmung der Beobachtungen denken läſst, und weil die Beobachtungen von 1789 in Vergleichung mit den unserigen, den §. 84 enthaltenen Satz, *daſs die Fläche der östlichen Anse um etwas geringes gegen die Fläche der westlichen von Norden nach Süden geneigt ist*, recht einleuchtend beweisen.

Dieses wird noch mehr bestätiget, wenn man die von Maraldi 1714 beobachtete Verschwindung des Ringes damit vergleichet. Damahls gieng die Sonne von der Südseite durch die Ebene des Ringes in die Nordseite, die Erde war aber noch in der Südseite, und das Auge blickte mithin gegen die *südliche* Ringfläche. In den Pariser Memoires von 1773 pag. pag, 496 beziehet sich aber Mr. de la Lande auf die Maraldischen Beobachtungen folgendermaassen:

„On

„On voit, que, pendant le mois d'Octo-
„bre 1773, la terre ayant passé au Nord
„de l'anneau, et le soleil étant encore du
„coté de midi, nous ne verrons point la
„partie eclairée, jusqu'á ce que le soleil
„ait passé à son tour par le noeud de
„l'anneau, et qu'il vient eclairer la partie
„superieure, ce qui n'arrivera que le 23.
„Janv. 1774.

„C'est ainsi que l'anneau disparut de-
„puis le 12 Oct. 1714, *ou l'on ne voyoit plus*
„*qu'une seule anse à l'occident* suivant
„M. Maraldi (Mem. 1715 p. 12.)

Maraldi sahe also nach diesem Memoire von der *südlichen* Fläche blos die *westliche* Anse, und da er wegen der Witterung erst den 14ten Oct. wieder beobachten konnte, fand er mit eben demselben 34füssigen Tubo überall keine Spur mehr vom Ringe, gerade eben so wie es nach §. 60 und 63 bey mir den 16ten und 18ten Jun. 1803 der Fall war, so daſs sich also im Allgemeinen seit beynahe 100 Jahren übereinstimmende Beobachtungen finden, und schon Cassini und Maraldi zu folgern Grund hatten, daſs der

Ring

Ring keine ebene, sondern eine etwas gebogene Fläche ausmache.

Die vorherigen Maraldischen Beobachtungen, welche mit dieser Beobachtung contrastiren, werden unten mit den contrastirenden unserigen gehöriges Orts verglichen und erläutert.

§. 87.

Daſs übrigens diese Neigung beyder Ansen des Ringes sehr gering sey, läſst sich nicht nur aus der Feinheit beyder Ringlinien an sich selbst, und des daraus folgenden geringen Belanges des Unterschieds in ihrer beyderseitigen scheinbaren Breite beurtheilen, sondern es läſst sich auch aus der Zeitdauer, um welche die eine Anse später als die andere verschwindet, über ihren Belang Rechnung zulegen.

Nach §. 60. war mir am 16ten Jun. 1803 abends 9 U. 53′ w. Z. mit 136mahl. Vergr. des 13füssigen Reflectors nun auch das einzige feine Pünctchen der östlichen Ringlinie, welches ich damit noch am 14ten wahrgenommen hatte, und damit die ganze östliche

Anse

Anse total verschwunden, und ich sahe nur noch die westliche Ringlinie mit dem ausgezeichneten Hardingischen Knoten in ihren unterbrochenen Theilen; am 18ten Jun. um gleiche Stundenzeit hingegen, war mit eben derselben Vergrösserung desselben Reflectors, auch die westliche Anse total verschwunden, so daſs ich vom ganzen Ringe nicht die geringste Spur mehr fand.

Möglich war es zwar immer, daſs das feine am 14ten Jun. noch beobachtete Pünctchen, weil der Witterung wegen Saturn am 15ten nicht beobachtet werden konnte, schon etwas früher verschwunden war; dagegen konnte aber auch die westliche Anse, weil am 17ten ebenfalls nicht beobachtet werden konnte, nach meiner Gesichtskraft ebenfalls um so viel früher verschwunden seyn. Mit Grunde kann also die Zeit vom 16ten Jun. 1803 9 U. 53 Min. bis dahin den 18ten = 48 *Stunden*, als die *beyläufige* Zeitdauer angenommen werden, um welche nun die westliche Ringlinie später, als die östliche verschwand; und zwar um so mehr, da nach dem vorigen Paragraphen Herrn Maraldi den [illegible]ten October 1714 *eben dieselbe östliche* Anse

se

se der *südlichen* Fläche, und die westliche den 14ten October, mithin *ebenfalls* 2 *Tage später* verschwunden war.

Dieses vorausgesetzt, so war

am 16ten Jun. 1803, 9^h 53′ w. Z. der heliocentr. des Saturns - 170° 49′ 9,″0
und die nördliche Breite 2° 7′ 11″0
2 Tage später der heliocentr. Ort des Saturns - - 170° 52′ 46″,8
und die nördliche Breite 2° 7′ 15″ 4

Hieraus folget

der Durchschnitt der Ebene der östlichen Ringlinie mit der Ebene der Ecliptic, oder der aufsteigende Knoten zu 167° 20′ 1″, 1
der Durchschnitt oder aufsteigender Knoten der westlichen Ringlinie 167° 23′ 54″ 9

und es waren folglich

die beyden Knoten gegen einander geneigt - - 3′ 53,″8
so daſs also dieser kleine Neigungswinkel höchstens nur gegen 4 Minuten, die Neigung beyder Ansen gegeneinander aber nach der beobachteten Zwischenzeit von 2 Tagen nur 1′49″,2 beträgt.

III.

III. Bestimmung der Knotenlinie des Ringes auf der Ecliptic, wie sie aus den gegenwärtigen Beobachtungen folget.

§. 88.

Nach §. 58 folget aus den Beobachtungen des Herrn Flaugergues die Länge der Knotenlinie des Ringes auf der Ecliptic im Mittel zu

5 17° 15′ 5″ oder 167° 15′ 5″;

welchem zufolge der Ring am 1ten Januar 1803 zum ersten Mahle hätte wieder erscheinen, und die zweyte Verschwindung den 15ten Jun. 1803 eintreten müssen.

Vom Jahre 1803 hingegen enthalten die vorgelegten hiesigen Beobachtungen zwey *völlig gleiche data*, welche zur Bestimmung der Knotenlinie des Saturnsringes und Vergleichung des Resultats besonders geschickt sind.

Den 4ten Januar 1803 morgens 2 Uhr w. Z. fand nähmlich Herr Prof. Harding nach §. 14, mit 136mahliger Vergrösserung des 15 füssigen Reflectors zum ersten Mahle blos die westliche Ringlinie mit dem über 5 Monate

nate lang in allen Beobachtungsstunden immerfort fix beobachteten vortretenden Knoten, ohne dafs er die geringste Spur der östlichen Anse wahrnehmen konnte. Bey der Wiederverschwindung des Ringes, als die Sonne in der Mitte des Junius durch die Ebene des Ringes gieng, wurde die östliche Ringlinie immer schwächer, und nach § 60. fand ich sie endlich am 16ten Junius abends 9 U. 56 Min. w. Z. *mit eben derselben 13mahligen Vergrösserung des 13füssigen Reflectors* ganz verschwunden, so dafs ich bey aller Anstrengung nicht die geringste Spur davon entdecken konnte, und die westliche Ringlinie war nur noch allein sichtbar. *Beyde Erscheinungen waren also einander völlig gleich:* denn ausserdem war auch an beyden Tagen der ausgezeichnete Hardingische Knoten zuerst und zuletzt sichtbar. Auch bestätigte solches der 27füssige Reflector, mit welchem wir an eben demselben Abend nur noch ein einziges Pünctchen der östlichen Anse sichtbar fanden.

Nach diesen beyden völlig gleichen Beobachtungen wurde daher von Herr Bessel die

Knotenlinie des Rings auf der Ecliptic berechnet.

Die erste Beobachtung giebt sie
= 167° 18′ 14.″4
die zweyte - - - - = 167. 20. 1, 1,

Das Mittel aus beyden Producten ist
= 167° 19′ 7″, 8;
welches von beyden Producten nur 53″, 4, von den Flaugerguischen hingegen 4 Min. 1 Sec. abweichet, und nach dem Verhältniſs der Sache genau zu seyn scheinet.

IV. Bestimmung der mittlern Dicke oder Schneide des Saturnsringes, im Verhältniſs seiner beträchtlichen Breite und in Betracht seiner übrigen Naturverhältnisse.

§. 89.

Nach §. 64. fand ich am 25ten Jun. abends 9 U. 0 Min., als der Ring verschwunden war, die Breite seines sehr deutlichen, aber sehr feinen Schattens auf der Kugel durch Messung mit 288mahl. Vergr. des 13f. Reflectors = 0″, 158.

Die

Dieses Messungs-Resultat zum Grunde gelegt, betrug wegen der schrägen Erleuchtung des Ringes;

die Breite des Ringschattens - - - 0'',0148
der Halbschatten des äussern Randes 0'',0127
der Halbschatten des innern Randes 0'',0062

Wenn also der Ring gar keine Dicke gehabt hätte, so hätte die Breite des Schattens seyn müssen 0'',0333;
sie wurde aber beobachtet - - - 0'',153
woraus die *Dicke* des Ringes folget - - = 0'',1262
= 0,13165 Erdhalbmesser
= 113,22 *geogr. Meilen;*

welches die mittlere Dicke des Ringes ist, in so fern nähmlicher und sein Schatten ohne Rücksicht auf die vortretenden Puncte als Linie erscheinet.

§. 90.

Wie äusserst gering diese mittlere Dicke beyder Ringe, in Betracht ihres gewölbähnlichen festen Naturbaues im Ganzen ist, wird einleuchtend, wenn der beyden Ringe Breite und Durchmesser bestimmt und mit dieser sehr geringen Dicke verglichen werden.

Dieses ist hier um so mehr leicht, weil an eben demselben Abend der Aequatoreal-Durchmesser der Saturnskugel = 18″,075 gefunden wurde.

Herrn Drs Herschel genaue Messungen der Durchmesser und Breite des innern und äussern Ringes, geben aber folgende verhältliche Grössen in Theilen des Halbmessers der Saturnskugel:

innerer Halbmesser des kleinsten Ringes - - - - - -	355
äusserer Halbmesser des kleinsten Ringes - - - - - -	452
innerer Halbmesser des gröſsten Ringes - - - - - - -	466
äusserer - - - - - -	500
mithin Breite des innern Ringes -	97
- - - des äussern Ringes - -	34
und des dunkeln Raumes zwischen beyden Ringen - - - -	14
folglich Breite beyder Ringe mit Einschluſs ihres Zwischenraumes -	145

deren der Halbmesser der Saturnskugel 214 und mithin der Durchmesser 428 nach der Poundschen Messung der verhältlichen

Durch-

Durchmesser der Kugel und des Ringes hält, welche Messung das Verhältnifs des Durchmessers der Kugel zu dem des ganzen Ringes sehr treffend wie 3 : 7 bestimmt hat.

§. 91.

Nach diesen sichern Bestimmungen ergeben sich, wenn der wahre Durchmesser der Saturnskugel = 17362 geographischen Meilen gesetzt wird, für den Naturbau beyder Ringe folgende Verhältnisse:

1) der äussere Ring hält im Durchmesser - - - 40565 geogr. M.
2) seine Breite oder die *eigentliche Dicke seines Schlufsgewölbes beträgt* - 1379 - -
und
3) die mittlere Breite seiner Schneide, welche gewöhnlich die Dicke des Ringes genannt wird, vollends nur - - 113 - -
4) der ätherische Zwischenraum zwischen ihm und dem innern Ringe - - 568 - -

5)

5) der innere Ring hält im Durchmesser - - 36671 geogr. M.

6) seine Breite oder die Dicke seines Schlufsgewölbes beträgt - - - 3935 - -

7) sein Abstand von der Kugel - - - - - 5720 - -

so dafs also die mittlere Breite der Schneide 12 mahl kleiner, als die Gewölbsdicke oder Breite, 359 mahl kleiner als der Durchmesser, 1127 mahl kleiner als der Umkreis des *äussern* Ringes, und 35 *mahl kleiner, als die Gewölbsdicke*, 324 mahl kleiner als der Durchmesser, und 1019 mahl kleiner, als der Umkreis des *innern* Ringes ist.

Nach diesen Verhältnissen mufs der Naturforscher die Allmacht anstaunen, welche durch Kräfte der grossen Natur in einer so kleinen Entfernung von einander, zwey feste Kreise gebildet hat, deren innerer 115146, der äussere aber vollends 127374 geographische Meilen im Umkreise hält, deren Dicke oder *Schneide aber in ihrem Verhältnifs so äusserst gering ist*; und der Umstand, dafs *diese so sehr geringe Dicke* oder Breite der Schneide,

de, in der Ebene des Aequators der Saturns-kugel lieget, muſs ihn nothwendig auf gründliche Gedanken über *die höchst ausnahmliche* einzige Entstehungsart dieser festen Kreisgewölbe des Himmels führen.

Besonders wird er

V. durch die Betrachtung der eben so höchst ausnahmlichen, ganz ungewöhnlichen gebirgigen Ausbildung dieser beyden Himmelskreise darauf hingeleitet.

§. 92.

Daſs sowohl die nördliche, als südliche Fläche des Saturnsringes ausgezeichnete Gebirge haben müsse, haben schon die neuern, mit bessern Fernröhren versehenen Astronomen gemuthmaſset und gefolgert. Aus der hier vorgelegten beträchtlichen Reihe der gröſstentheils mit groſsen Telescopen bewerkstelligten Beobachtungen zweyer Durchgänge der Sonne durch des Ringes Knotenlinie dünkt mich aber, erhellet nicht nur die wirkliche Existenz dieser ausgezeichneten Gebirge mit einleuchtender Gewiſsheit, sondern

es

es gewähret auch ihre ganz eigenthümliche Naturanlage im Allgemeinen einen instructiven Ueberblick, der uns, weil sie von der Anlage der Gebirge, aller übrigen uns näher bekannt gewordenen Planeten ganz ausnahmlich abzuweichen scheinet, zu weitern gründlichen Vermuthungen und Folgerungen, über die höchst eigenthümliche Entstehung dieser grofsen Gebirge und des ganzen Ringes selbst berechtiget.

§. 93.

Dafs der Ring des Saturns mehrere ungeheuer grofse und hohe Gebirge hat, erhellet mit Gewifsheit

1) nach §. 12. etc. schon aus meinen Beobachtungen vom 31ten Jan. und Febr. 1790. Am 31ten Jan. war die am 11ten Oct. 1789 durch die Ringebne in die Südseite gegangene Sonne noch keine zwey Grade über den Horizont der südlichen Ringfläche gekommen; das Auge hingegen gieng gerade durch die Ebene des Ringes, als die Erleuchtung der südlichen Fläche, in welche es zu blicken anfieng, noch gröfstentheils horizontal geschahe. Hatte also der Ring

Ring beträchtliche Gebirge, so mufsten die Gebirgsschatten, so wie im Monde zunächst an der Erleuchtungsgrenze und auf unserer Erde bey auf- und untergehender Sonne, sehr lang seyn, und die niedriger liegenden Ebenen und kleinern Gebirge dunkel decken; und so war es auch wirklich. *Ich sahe von der Schneide oder eigentlichen feinen Ringlinie in ihrer geringen Dikke überall nichts, sondern nur einzelne, dunkel unterbrochene, helle Puncte,* und so blieb es auch bey den folgenden Beobachtungen im Februar, da doch das Auge schon offenbar gegen die südliche Fläche sahe.

Schon der einzige Umstand, dafs man bey den Durchgängen durch die Ebene des Ringes, *die Ringlinie selbst in ihrer geringen Dicke gewöhnlich nicht siehet, da doch diese Dicke von der Sonne ganz oder doch gröfstentheits senkrecht erleuchtet wird, und in hellem Lichte erscheinen sollte*, dafs man vielmehr nur *einzelne, von einander getrennte Puncte* erblicket, überzeuget uns, *dafs diese Puncte grössere*, über die unsichtbare feine Schneide *vortretende* Theile oder Massen,

sen, mithin eben solche Randgebirge seyn müssen, wie es die Randgebirge Doerfel, Leibnitz und d'Alembert im Monde sind, daſs sie aber im Verhältniſs der mittlern gewöhnlich unsichtbaren Dicke des Ringes von 113,22 geographischen Meilen (§. 88.) *eine ungleich grössere*, in einer so weiten Entfernung noch sinnlich werdende *Ausdehnung und Höhe* haben müssen.

§. 94.

Einen bestätigenden Beweis hievon enthält auch

2) der Umstand, daſs, weil wir immer eine und eben dieselbe *südliche* Fläche sahen und beobachteten, die Erscheinungen nach einer richtigen Beurtheilung gerade eben so auch wieder *bey dem Untergange* der Sonne in dieser Fläche im allgemeinen erfolgen muſsten, wie sie *bey dem Aufgange* in selbiger beobachtet waren, und gerade eben so war es auch im Allgemeinen nach § 45. im May 1803 der Fall. So wie nähmlich die Sonne der Ringebene und ihrem in der Mitte des Junius erfolgenden Untergange in der südlichen Fläche immer näher

näher kam, so mufsten auch die Gebirgsschatten, so wie auf unserer Erde und im Monde, immer länger werden, und die hinterliegenden Ebenen und niedrigern Gebirgstheile dunkel decken; und da das Auge in einem kleinen Winkel schräge gegen die Gebirgsschatten sahe, so mufsten ihm diese immer mehr und mehr sinnlich werden, und die Ringlinie mufste im May 1803 wieder anfangen, ungefähr eben so wie 1790 immer mehr und mehr unterbrochen punctirt zu erscheinen; so wie die Erleuchtungsgränze des Mondes ebenfalls punctirt unterbrochen augenfällig ist; und gerade eben so geschahe es auch.

§. 95.

Nach der Analogie des verschiedenen Lichts der Gebirge und ebenen Fläche des Mondes an der Erleuchtungsgränze, und selbst der hohen Gebirge und ebenen Fläche unserer Erde bey dem Auf- und Untergange der Sonne, enthält auch

3) *das so distinctiv verschiedene Licht* der vortretenden Ringsknoten und der feinen Linie der Fläche des Saturns, wenn diese noch

noch oder schon sichtbar ist, einen trefflich unterstützenden Beweis der wirklichen Existenz dieser ungeheuern Gebirge des Ringes.

Weil an der Erleuchtungsgränze des Mondes die Sonne am Horizonte stehet, und die ebene Fläche unter einem sehr kleinen Winkel, die empor gethürmten Gebirge hingegen unter einem beträchtlich grofsen, und wenn sie sehr steil sind, beynahe senkrecht erleuchtet, so hat, wie es auf unserer Erde ebenfalls der Fall ist, die ebene Fläche *sehr mattes*, die Gebirge hingegen haben nach der allgemeinen Regel *ganz ungleich helleres Licht.*

Aus eben demselben Grunde mufs solches auch bey der Fläche des Saturnsringes und ihren Gebirgen Statt finden, wenn ihnen, so wie es bey den Durchgängen durch die Ebene des Ringes der Fall ist, die auf-oder untergehende Sonne am Horizonte stehet. Die Ringfläche mufs in sehr mattem, die Gebirge hingegen müssen in viel hellerm Lichte erscheinen; und gerade so war es bey der fünfmonatlichen Beobachtungsreihe vom 4ten

Januar

Januar bis zum 18ten Jun. 1803. Statt, dafs sonst unter einer beträchtlichen Höhe der Sonne über des Ringes Horizonte, der Ring im Ganzen *helleres* Licht, als die Kugel hat, *verhielt es sich nun gerade umgekehrt.* So verhielt sich z. B. nach §. 55. den 5ten Jun. 1803 wie ich mich damahls, um das Verhältnifs einigermaafsen zu bemerken, im Tagebuche ausdrückte, das Licht der feinen sichtbaren Ringlinie zu dem der Kugel wie mattroth zu weifs, und die vornehmlich nur noch sichtbare *westliche* feine Ringlinie fiel mit der lichtstarken 136mahligen Vergrösserung des 13füssigen Reflectors *so äusserst lichtmatt* ins Auge, als wäre es nur blosser Gedanke; dagegen erschienen aber *alle vier damahls sichtbare*, sich auszeichnend vortretende Puncte oder Knötchen *in beträchtlich hellerm Lichte;* und in völlig gleichem Verhältnifs wurde solches die ganze Zeit hindurch gefunden; welches alles aber nach photometrischen Grundsätzen nicht statt finden könnte, wenn die ausgezeichneten vortretenden viel hellern Puncte oder Knoten, nicht wahre gebirgige Erhabenheiten wären.

§. 96.

§. 96.

Noch mehr befestiget aber diese Wahrheit,

4) der Umstand recht einleuchtend, *daſs diese immerfort unverrückbar in eben denselben Puncten völlig fix beobachteten Gebirgsmassen den Anblick ihrer Gestalt veränderten, nachdem die Winkel verschieden waren, unter welchen sie von der Sonne erleuchtet wurden, und das Auge gegen sie sahe.*

Diese Veränderungen der scheinbaren Gestalt giengen vornehmlich im Februar 1803 vor sich, als sich die Sonne zu ihrem Untergange in der südlichen Ringsfläche neigte, und *deren Horizonte näher*, das Auge hingegen *höher* über solche südliche Fläche kam. So überzeugten wir uns nach §. 32. den 7ten Febr. 1803, daſs bey unsern 3 Ringknoten die Ringlinie sich *stärker und breiter* mit denselben zu verbinden angefangen hatte; und den 11ten Febr. *unterschieden wir so gar* mit dem 13füssigen Reflector nach §. 33 und Fig. 9 *die äussern, über der südlichen Ringlinie sichtbaren krummen Schlangenlinien*, welche unsere drey immerfort unverrückbar fixen Knoten oder Gebirgstheile in einem äusserst kleinen, aber

aber ähnlichen Bilde dem Auge darstellten, wie wir oft die Dörfelischen und Leibnitzischen Randgebirge des Mondes in einem grössern Naturgemählde erblicken.

Diese Beobachtungen waren so sicher, daſs wir nach §. 46. nach diesen scheinbaren Veränderungen so gar mit gutem Grunde vermuthen konnten, daſs das Hardingische Gebirge aus einem beträchtlichen Gebirgsstriche bestehen müsse, welcher sich von Norden nach Süden und zum Südwesten forterstrecket, weil es sich in der Folge nach den verschiedenen Sehe- und Erleuchtungswinkeln, allmählig nach Westen hin erhaben verlängerte; und daſs es sich mit meinen beyden östlichen Knötchen aus gleichem Grunde eben so verhalten dürfte.

§. 97.

Nach diesen Gründen und Betrachtungen ist es also vollkommen gewiſs, daſs die in der Ringlinie sich auszeichnenden vortretenden Knoten wahre Gebirge sind; und dann ist

das Verhältniſs ihrer ganz ungewöhnlichen, ausserordentlich beträchtlichen Höhe,

be-

besonders merkwürdig: denn wenn gleich eine mathematische Bestimmung dieser ungeheuren Höhe nach allen Umständen unthunlich ist, so läſst sie sich doch nach folgendem Ueberblicke im Allgemeinen mit Gründlichkeit beurtheilen.

a) Wenn das Auge an oder in der Ebene des Ringes ist, und wir sehen bey Aufgehender Sonne über der einen oder der andern Ringfläche die feine Ringlinie, so sehen wir gerade eben so gegen die senkrechte Höhe ihrer vortretenden Knoten, oder Gebirge, wie wir im Monde gegen die senkrechte Höhe der Randgebirge Doerfel, Leibnitz und d'Alembert sehen, wann diese so eben in der Randfläche des Mondes liegen *), und das Maaſs ihres senkrecht auf die Ringlinie gerichteten Durchmessers, giebt auch eben so unmittelbar die senkrechte Höhe vom Rande derselben. Dann fallen aber diese Knoten oder Gebirge gewiſs dreymahl so groſs, als die feine Ringlinie ins Auge, welche, wann sie sichtbar ist, dem

*) §. 72 meiner selenotopographischen Fragmente.

feinsten Faden gleichet. Zwar können wir diese feine Ringlinie am Fuſse dieser Gebirge nicht unterscheiden, und es läſst sich auch denken, daſs das viel hellere Licht dieser Gebirgspuncte ihre Projection etwas grösser darstellen könne; setzen wir aber auch für diese etwanige optische Täuschung und für das was wir von der Fläche mit sehen, im Mittel die Hälfte der Schneidendicke = 56,50 und so auch die Schneidendicke selbst = 113,22 geogr. Meilen (§. 88.) von der senkrechten Höhe ab, so beträgt dennoch die *mittlere* senkrechte Höhe 339,66 — 169,72

= 169,94 *geogr. Meilen.*

§. 98.

Daſs dieses wirklich die *geringste mittlere* senkrechte Höhe unserer drey 5 Monate hindurch mit aller Aufmerksamkeit, immer ohne alle Verrückung in eben denselben fixen Stellen beobachteten Gebirgsknoten seyn muſs, erhellet

b) auch daraus, daſs, wenn das Auge in oder an der Ebene des Ringes, dessen Schneide, oder die feine Ringlinie, über-

all noch nicht, oder nicht mehr siehet, *dennoch diese Puncte* oder lichten Knoten *allein* ausgezeichnet deutlich *sichtbar sind.*

So sahe ich z. B. nach §. 53. die feinere und lichtmattere östliche Ringlinie mit dem 7füssigen Schraderischen Telescope schon den 1ten Jun. 1803 nicht mehr, sondern *nur die beyden grössern Gebirgsknoten derselben*; und so verhielt es sich auch unter Anwendung aller grössern Instrumente mit Einschluſs des 27füssigen Reflectors bis zum 17ten Jun. Alles das würde aber nicht Statt finden können, wenn diese Gebirgsknoten nicht einen dreymahl so grossen Durchmesser, als die unsichtbare Dicke der Schneide hätten, die wir *gewöhnlich* überall nicht unterscheiden können.

§. 99.

Wie völlig sicher und gewiſs diese geschätzte *mittlere* Höhe dieser höchtsen Gebirge des Saturnsringes ist, wird überhin auch

c) durch die Beobachtung vom 20ten Januar. 1803. § 24. einleuchtend, da wir den Durchmesser des Hardingischen Gebirges mit dem des 5ten Saturnstrabanten

ten verglichen, welcher damahls in seiner grössten östlichen Digression, und damit zugleich nach meinen im zweyten Theile folgenden Beobachtungen, *in seiner grössten periodischen Lichtstärke* war, mithin auch mit jenem Gebirge eine ungefähr gleiche Entfernung von der Erde hatte.'

Mit 288mahliger Vergrösserung des 13-füssigen Reflectors erschien nähmlich der Hardingische Gebirgsknoten, wann er durch die damahlige nebliche Luft mit dem 5ten alten Trabanten zugleich hervorblinkte, *beträchtlich grösser*, als dieser. Im Jahre 1797 habe ich aber die Saturnstrabanten ihren verschiedenen Durmessern nach gemessen, und daraus ihre wahren Durchmesser berechnet; worüber ich die Messungen ebenfalls im zweyten Theile dieser kronographischen Fragmente mitzutheilen hoffe. Die Rechnung ergiebt den wahren Durchmesser des 5ten Trabanten zu 256 geographischen Meilen.

Um also nur einen ungefähren, aber desto sichereren Ueberschlag zu machen, der für unsern Zweck völlig hinreichend ist, wollen wir annehmen, der Hardingische Ge-

birgsknoten sey im Durchmesser *nur ¼ grösser*, als der 3te Trabant erschienen, so betrug dessen wahrer Durchmesser 307,20 geogr. Meilen. In dieser Grösse war aber die Dicke des Ringes mit begriffen, und weil das Auge am 20ten Januar schon um etwas weniges südlich über die Ebene des Ringes gekommen war, mithin die Ringlinie etwas breiter, als die Dicke des Ringes sahe, so giebt zugelegte Rechnung die damahlige scheinbare Dicke oder Breite der Ringlinie statt 113,22 zu 138, 65 geographischen Meilen. Werden also diese von dem verglichenen Durchmesser des Hardingischen Gebirges zu 307,20 geogr. Meilen abgezogen, so bleiben für die senkrechte Höhe desselben

168,55 *geographische Meilen*

übrig; und die Messung des damit verglichenen 3ten Trabanten, so wie des Ringschattens auf der Kugel, (§. 64.) überzeugen uns mit mathematischer Gewifsheit, dafs dieses Hardingische Gebirge *wenigstens* so hoch seyn mufs.

Dafs aber auch selbst dieser Anschlag von der senkrechten Höhe des gröfsten und höchsten Hardingischen Gebirges doch noch viel,

zu gering ist, erhellet nach §. 25. aus der Beobachtung vom 24ten Jan. 1803, da ich nebst dem 3ten auch den 4ten Saturnstrabanten mit diesem gröſsten und höchsten Gebirge verglich. Ungeachtet der 3te Trabant so eben vor der Kugel und dem Ringe weggegangen, mithin etwas näher, als der Ring der Erde war, *erschien er dennoch gegen gedachten Knoten sehr klein* und viel dunkler; der 4te Trabant hingegen, welcher westlich in dem hintern Theile seiner Bahn, und mithin etwas entfernter war, hatte *gut oder reichlich gleiche Grösse*, aber ebenfals dunkleres Licht. Nimmt man nun auch an, der 4te Trabant sey in Rücksicht seines dunklern Lichtes, der etwas grössern Entfernung und seiner *reichlich* gleichen Grösse, $\frac{1}{7}$ *grösser*, als das Hardingische Gebirge, so würde dennoch, weil des 4ten Trabanten wahrer Durchmesser nach meinen Messungen 680 geographische Meilen hält, gegen 453 solcher Meilen für die ganze Grösse des Hardingischen Gebirges übrig bleiben; und wenn man auch für die Dicke des Ringes, weil wir einen schmalen Theil der Fläche mit und sie mithin etwas breiter sahen, 150 Meilen davon abrechnet, so bleiben dennoch 303 *geographi-*

phische Meilen für die senkrechte Höhe dieses Gebirges übrig.

§. 100.

Schon der Naturbau des Saturnsringes an sich selbst, daſs er zwey von der Saturnskugel getrennte Kreise in der Ebene ihres Aequators um sie bildet, hat von Cassini und Maraldi an, von jeher die Astronomen und Naturforscher aufmerksam gemacht und zum weitern Nachdenken gereitzet. Wird aber das so eben vorgelegte merkwürdige Resultat der ganz ausserordentlichen und *ganz ungewöhnlichen* gebirgigen Naturanlage dieser festen Himmelsgewölbe in nähere Erwägung gezogen, so muſs man vollends die Allmacht in der Mannigfaltigkeit ihrer Naturwerke um so mehr anstaunen, da die Naturanlage dieser beyden festen Kreisgewölbe von der aller übrigen uns näher bekannt gewordenen Himmelskörper total und sehr auffallend abweichet.

Bey den, auch in Ansehung der gebirgigen Beschaffenheit der Oberflächen, uns bekannt gewordenen Planeten, dem Monde, der Venus und dem Mercur, findet sich nach

den

den in meinen selenotopographischen, aphrodito-und hermographischen Fragmenten vorgelegten vielen Beobachtungen, Messungen und Beweisen zwischen ihren Halbmessern und den *höchsten* Gebirgen ihrer Oberflächen ein gewisses Verhältnifs. So wie sich nähmlich die höchsten Gebirge des Mondes zu dessen Halbmesser verhalten; so verhalten sich auch beyläufig die höchsten Gebirge der Venus *) und des Mercurs zu deren Halbmessern, jedoch reichlich. Unter diesen findet das *reichlichste* Verhältnifs der gröfsten Gebirgshöhen zum Halbmesser bey dem Mercur Statt, welches aber dennoch nur $\frac{1}{127}$ des Halbmessers beträgt **).

Bey dem Ringe des Saturns hingegen ist *gerade umgekehrt* die Grundfläche, welches hier *die halbe Dicke* des Ringes von 56,61 geogr. Meilen für die südlichen, und die andere Hälfte der Dicke für die nördlichen Gebirgshöhen ist, auf welcher so ungeheure Gebirgsmassen ruhen, *in ihrem Halbmesser viel kleiner*, als die nach §pho 97 bey-

*) Aphroditogr. Fragm. §. 92.

**) Hermograph. Fragmente im 3ten Bande meiner Beyträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen §. 52.

beyläufig bestimmte *mittlere Höhe* von 169,94 geogr. Meilen, zu welcher sie sich *umgekehrt nur wie 1 zu 3*, und zu der gröſsten Höhe des Hardingischen Gebirges vollends nur beyläufig wie 1 zu 5,5 verhält; *daſs die* von uns beobachteten *Gebirgsmassen des Saturnsringes in ihrem Durchmesser viel grösser, als der sebstständige Asteroid oder Planet Vesta sind.*

§. 101.

Schon durch diesen höchstausnahmlichen Naturbau wird es einleuchtend, *daſs die groſse Natur bey der Bildung dieser beyden Kreisgewölbe ganz anders als bey den übrigen Planeten zu Werke gegangen ist*, und daſs die in und auf deren Flächen als Knoten sich auszeichnenden ungeheuren Massen nur in einem sehr *uneigentlichen* Verstande *Gebirge* genannt werden können.

Noch evidenter werden wir aber von dieser ausnahmlichen Wirkungsart überzeuget, wenn wir die Beobachtungen vom 3ten 4ten, 5ten und 6ten Nov. 1803 (§. 74 bis 77.) und vom 6ten Febr. 1804 (§. 79.) etwas genauer analysiren und beurtheilen.

Am

Am 3ten Nov. 1803, da Saturn aus der hellen Morgendämmerung vorgerückt, erst wieder beobachtet werden konnte, und da der Ring an beyden Seiten in einer zwar geraden, aber schon etwas starken, jedoch noch etwas knotigt ungleichen, nicht völlig an die Saturnskugel schliessenden Linie von mir wahrgenommen wurde, zeichneten sich nach §. 74. und Fig. 12 nun in der *nördlichen* Ringfläche noch zwey augenfälligere Ringtheile aus, der eine *mitten in der westlichen Ringlinie* und der andere *in der östlichen*, und diese beyden grössern knotigen Ringtheile wurden auch am 4ten, 5ten und 6ten Nov. immer wieder *in eben denselben fixen* Puncten, doch mit dem Unterschiede wahrgenommen, dafs nun bey günstigerer Luft der in der östlichen Ringlinie befindliche ausgezeichnete Theil aus zwey neben einander sichtbaren, durch einen kleinen dunkeln Zwischenraum getrennten Knoten b, c, Fig. 13 bestand; welche drey ausgezeichneten Theile wir so gar noch den 6ten Febr. 1804 in eben denselben *fixen* Puncten nach §. 79 wahrnahmen.

Besonders merkwürdig war es, dafs jetzt, da wir *nicht mehr die südliche*, sondern *die nörd-*

nördliche Ringfläche sahen, der mitten in der westlichen Ringlinie ausgezeichnete Knoten oder Punct *gerade wieder in eben derselben fixen Stelle der nördlichen Fläche wahrgenommen wurde, worin der Hardingische Knoten 5 Monate hindurch in der südlichen Fläche beobachtet worden war, und daſs auch eben so b, Fig. 13, der augenfälligste, westliche der beyden in der östlichen Ringlinie sichtbaren Knoten, in die Stelle des östlichsten meiner beyden ebenfalls fünf Monate hindurch, in der südlichen Fläche eben so völlig fix beobachteten Knoten traf.*

Im 75ten Paragraphen ist bemerkt worden, daſs diese beyden Knoten entweder in der südlichen Fläche allein, aber zunächst an der Schneide des äussern Ringes liegen und so hoch seyn müſsten, daſs sie von der dort schon in der Mitte des Junius untergegangenen Sonne noch erleuchtet werden konnten, oder daſs sie in *beyden* Ringflächen als Klumpen vortreten muſsten. Allein eine genauere Vergleichung der Beobachtungen im Allgemeinen überzeugte mich in der Folge, daſs keinesweges das Erstere, sondern nur das Letztere in der Wahrheit gegründet war: denn

denn bedenken wir, daſs die Sonne, welche schon in der Mitte des Iunius 1803 von der Südseite durch die Ebene des Ringes in dessen Nordseite gegangen war, am 4ten November morgens um 5 U. 40 Min. nach zugelegter Rechnung schon 2° 22′ 13″ und am 6ten Februar abends um 10 U, 46 Min. w. Z. vollends 3° 56′ 52″ unter dem Horizonte der südlichen Ringfläche stand, so konnte 1. die Sonne, diese Gebirge mochten eine so vortheilhafte Lage haben, und so hoch seyn, wie sie wollten, doch nur an den Gipfeln erleuchten, und diese Erleuchtung wäre zu gering gewesen, als daſs sie uns hätte sinnlich werden können. Was aber die Sache mit einleuchtender Gewiſsheit entscheidet, ist 2. der Umstand: Wären diese Ringtheile wirklich in der *südlichen* Ringfläche so vortheilhaft belegen gewesen, daſs sie von der 2° 22″ und 3° 56′ unter dem Horizonte befindlichen Sonne für unser Auge empfänglich hätten erleuchtet werden können, und sie hätten täuschend dem Auge eine solche Projection gegeben, als wären sie über der *nördlichen* Fläche; *so hätten wir sie ja nothwendig auch noch am 18ten Junius 1803 und*

bey

bey den folgenden Beobachtungen vom 22ten, 25ten Jun., 7ten, 8, 11, 13, 16, 19, 23ten und 29ten Jul., und am 2ten, 4ten, 8ten und 13ten Aug. (§. 63 bis 73.) *in 15 Beobachtungsabenden*, und besonders am 22ten Jun., da wir nach §. 63. den Saturn unter voller 20-zölliger Oeffnung des 27füssigen Reflectors controlirten, *um so mehr besser und deutlicher wahrnehmen müssen*, weil die Erde damahls noch an der Südseite des Ringes ihre Lage hatte. Dieses war aber keinesweges der Fall; vielmehr hatte nur noch am 18ten Jun. Herr Prof. Harding nach seiner stärkern Gesichtskraft allein, einen sehr schwachen Blick von der westlichen Anse, *ohne unsere Knoten noch zu sehen, und bey allen übrigen fortgesetzten Beobachtungen sahen wir schlechterdings nichts davon.*

Hiernach ist es also einleuchtend gewiſs, daſs unsere in der *südlichen* Fläche 5 Monate hindurch beobachteten drey ausgezeichneten Knoten hinterwärts auf der südlichen Fläche lagen, und deswegen, als die Sonne durch die Ebene des Ringes gegangen war, schon vom südlichen Rande der Dicke des Ringes mit Schatten bedeckt wurden; und eben so evident ist es auch,

daſs

dafs gedachte beyde im November 1803 und Febr. 1804 in der nördlichen Fläche beobachtete Knoten, welche in die Puncte unserer in der *südlichen* Fläche wahrgenommenen trafen, *Theile solcher Gebirgsstrecken waren, welche eben so gut über die nördliche, als südliche Ringfläche vortreten, und dafs sie folglich beträchtlich grössere Theile, Massen oder Klumpen des Ringes selbst sind, welche in beyden Ringflächen ungeheure Gebirge bilden.*

Nimmt man nähmlich an, dafs der Hardingische Knoten ungefähr eben so viel über die *nördliche*, als *südliche* Ringfläche vortrat, so wäre nach §. 99. sein Durchmesser = 2 . 303 + 113 als der Ringsdicke = 719 geographischen Meilen, und dieser Massenklumpen wäre folglich grösser, als die vier neu entdeckten Asteroiden - Planeten *), die meisten Jupiters **) - und Saturnstrabanten, un-

*) Lilienthalische Beobachtungen der neu entdeckten Planeten Ceres, Pallas und Juno. Goettingen 1805. §. 90.

**) IIter Band meiner Beyträge S. 389 bis 392.

unser Mond, und selbst der Hauptplanet Mercur *).

§. 102.

Wird diese Wahrheit überdacht, so scheint sie es dringend und recht einleuchtend wahrscheinlich zu machen;

dass der Ring aus einer sehr grossen Menge von dergleichen Massenklumpen bestehet, welche in Vergleichung mit der mittleren Dicke des Ringes, ***beträchtlich grössere und kleinere****, die allermeisten aber solche Durchmesser haben, welche im Mittel der mittlern Dicke des Ringes ungefähr gleich kommen; und dass eben deswegen die Ringlinie*, wenn die Sonne an und in die Ebene des Ringes kömmt, *immer in isolirt unterbrochenen Puncten erscheinet*, welche die grössern Klumpen oder Ringtheile sind, indem wir die kleinern zum Theil nicht unterscheiden können, und weil auch diese kleinern Ringtheile zum Theil von den grössern Massen der dann am Horizonte stehenden Sonne entzogen — und mit Schatten bedeckt werden.

Hier-

*) IIIter Band derselben S. 35 bis 47.

Hieraus läſst es sich also noch deutlicher ersehen, warum nach §. 98 und 99. beyde Ringflächen *so ausnahmlich und ganz ungewöhnlich gebirgig seyn, und zum Theil so ungeheuer hohe Gebirge haben müssen*, weil nähmlich diese ungeheuern Gebirge *die Massenklumpen selbst sind*, woraus der Ring zusammengesetzt ist, und als ein zweyfaches festes Kreisgewölbe bestehet.

§. 103.

Zugleich scheinet aber auch dieser merkwürdige, aus wirklichen Beobachtungen erhellende Umstand, einen kronogenetischen Gedanken über die Entstehung und Ausbildung des Saturnsrings mit gutem Grunde zu unterstützen, den ich dem ersten Ideengange nach, schon den 9ten Febr. 1803 in meinem Tagebuche bemerkte, ehe ich noch an den Erfolg unserer weitern Beobachtungen und deren Aufschlüsse denken konnte, und wozu mir vornehmlich die Hypothese des berühmten und unvergeſslichen Jean Dominique Cassini Veranlassung gab, nachdem wir uns von der Wahrheit, daſs der Ring des Saturns überall nicht rotiret, mit mathematischer Gewiſsheit überzeuget hatten.

Als Huyghens und Cassini die fünf äussersten Trabanten des Saturns entdeckt hatten, und das wahre Verhältnifs der veränderlichen Erscheinungen der Ansen des Ringes von ersterm erläutert worden war, stiefs letzterm der Gedanke auf, dafs der Ring dieses Planeten aus einer unendlich grossen Menge kleiner Trabanten bestehen dürfte, die alle sich um den Saturn bewegten, deren Zwischenräume man aber nicht unterscheiden könne. In dem Memoire par Mr. Cassini von 1715 pag. 48 heifst es hierüber: On peut dont supposer avec beaucoup de vraisemblance, que l'anneau de Saturne est formé d'une infinité de petites planetes fort près l'une de l'autre, qui étant composées dans son atmosphere sont entrainées par le mouvement, qui fait tourner Saturne autour de son centre, et que dans cette atmosphere il y a de grands nuages paralleles au plan de l'anneau.

Jetzt hingegen, da wir mit mathematischer Ueberzeugung wissen, dafs der Ring des Saturns überall nicht rotiret, sondern aus einem zweyfachen festen Kreisgewölbe bestehet, *welches überhin aus grössern und*

klei-

kleinern Klumpen oder Massen zusammengesetzt ist, und eben deswegen auch eine ausnahmlich *ganz ungewöhnlich* gebirgige Oberfläche hat, da dünkt mich, daſs dieser sein höchst ausnahmlicher Naturbau selbst das Gepräge seiner höchst wahrscheinlichen Entstehungsart enthalten dürfte.

§. 104.

Daſs in der Region des Saturns vor dessen Entstehung eine vorzüglich grosse Menge chaotischer Materie vorhanden gewesen seyn müsse, zeiget die Existenz der ungeheuer groſsen, 17362 geogr. Meilen im Durchmesser haltenden Saturnskugel, ihres noch grössern, 40511 solcher Meilen im Durchmesser betragenden Doppelringes, der, wenn gleich seine mittlere Schneide nur 113 Meilen dick ist, dennoch, weil seine Breite oder die Dicke der beyden Schluſsgewölbe überhaupt 6314 solcher Meilen beträgt, ebenfalls eine sehr grosse Menge von Materie enthält, und das Daseyn seiner Trabanten.

Diesem allen gemäſs, ist meine Phantasie folgende:

Als sich die Saturnskugel, so wie die übrigen Planetenkugeln, aus der zunächst um

sie gewesenen chaotischen Materie zusammen geballt hatte, und in ihre jetzige Lage kam, wo sie sich nach dem Verhältnifs der Centripetal - und Centrifugalkräfte rotirend um die Sonne zu bewegen anfieng, ballte sich in einer entferntern Region der Saturnskugel und zwar in allen Puncten ihres Umkreises, aus der dort vorhandenen chaotischen Materie eine unzählbare Menge chaotischer Klumpen, natürlich *von verschiedenen grössern und kleinern Durchmessern* zusammen, welche sämmtlich von der Saturnskugel, und natürlich von deren Mittelpuncte aus, in der Richtung *ihres gröfsten Durchmessers und rotirenden Umkreises*, mithin in der Ebene ihres Aequators, angezogen wurden, und von allen Puncten des Umkreises gegen den Aequator der Saturnskugel hinströhmten.

Wären ihrer wenige gewesen, so wären sie vielleicht, wenn sie dafür hinlängliche Centrifugalkraft gehabt hätten, Trabanten der Saturnskugel geworden. Dafür war aber ohnehin die Menge, der in sehr vielen Puncten mehr und weniger entfernter Kreise entstandenen Klumpen viel zu grofs: denn da sie sämmtlich gegen den Aequator der Saturnskugel hinströhmten, so kamen sie in immer

klei-

kleinern Kreisen immer enger an einander, und perturbirten sich immer mehr und mehr. Dadurch wurde ihre Centrifugalkraft, die vielleicht schon an sich selbst schwach seyn mochte, immer mehr und mehr geschwächt und endlich ganz aufgehoben. Nun ströhmten sie sämmtlich mit grösserer Kraft und Geschwindigkeit in der Ebene des Aequators der Saturnskugel, nach dieser aus allen Puncten des Umkreises zu, und als endlich die voranströhmenden ersten Körper in ihren noch möglichen engsten Kreis des jetzigen innern Saturnsringes dichte an einander kamen, mufsten sie sich nun in ihrem noch weichen Zustande in einen festen Kreis in und neben einander festschieben; hinter welchen sich dann die späterhin aus entferntern Umkreisen auf gleiche Art in der Ebene des Aequators hinzuströhmenden Körper, oder Klumpen zwischen und hinter denselben in einander festdrängten; bis dann endlich die zuletzt hinzuströhmenden und sich dazwischen drängenden Körper, gleichsam die Schlufssteine eines festen Ringgewölbes ausmachten, welches natürlich nicht rotiren konnte.

Ist übrigens, wie ich als dringend wahrscheinlich voraussetze, die durch den Saturnsring gehende dunkle Kreisrille wirklich ätherischer Zwischenraum, und der Ring bestehet aus zwey von einander getrennten Kreisen; so müssen sich auf gleiche Art in entferntern Umkreisen *noch mehrere*, aber nicht in so vielen Schichten hinter einander entstandene grössere und kleinere Körper zusammengeballet haben; welche eben so aus allen Puncten des Umkreises in der Ebene des Aequators gegen den Mittelpunct der Saturnskugel hinströhmten, die aber bey ihrer gleichzeitigen grössern Menge, ehe sie noch den vorhandenen innersten Ring völlig erreichen konnten, sich schon zwischen und hinter einander fest schoben und drängten, bis dann endlich die letzten hinzuströhmenden, gleichfalls die Schlufssteine dazwischen schoben, und so auf gleiche Art das zweyte feste, aber nicht so breite Ringgewölbe construirten; wobey übrigens die vorhandenen Saturnstrabanten, welche zum Theil kleiner, als verschiedene zwischen einander geschobene Klumpen des Ringes sind, ihre entferntern Lagen und Umläufe natürlich durch

das

das verschiedene Verhältniſs ihrer Centripetal- und Centrifugalkräfte erhalten haben.

So ist wenigstens der Gang meiner Phantasie, und man wird leicht einsehen, wie meine Meinung keinesweges nach Art der Cassinischen dahin gehet, daſs der Ring aus schon ausgebildeten vorigen Trabanten entstanden sey, sondern aus chaotischen, in ihrer Entstehungs-Bestimmung noch begriffenen, noch nicht ausgebildeten Klumpen, die um Trabanten zu werden, zu wenig Centrifugalkraft, vielleicht auch gar keine hatten, und deswegen sämmtlich nach der Saturnskugel hinströhmen, und bey ihrer zu grossen Menge sich festsetzen und in einander schieben und drängen muſsten. Es mag aber die Natur so oder anders bey der Ausbildung des Ringes zu Werke gegangen seyn, so ist doch so viel gewiſs, daſs die wirkliche Existenz eines festen Kreisgewölbes, seine ganz ungewöhnliche knoten- oder klumpenartige Construction, und die daraus folgende *ausserordentlich* gebirgige Beschaffenheit der Oberfläche, den Gang meiner Idee rechtfertiget; und sie als wahr vorausgesetzt, läſst es sich dann auch leichter einsehen, wie durch eine solche gewaltsame Zwischeneinanderdrängung

grös-

grösserer und kleinerer körperlicher Massen die geringe Neigung in dem Plano beyder Ansen gegen einander entstehen konnte.

VI. Folgerungen und Gedanken über die Atmosphäre des Saturnsringes.

§. 105.

Daſs alle in ihren physischen Verhältnissen näher bekannt gewordenen Weltkörper einen ungleich mehr und weniger dichten Dunstkreis haben, ist durch meine Beobachtungen der Sonnenflecken und Fackeln *), die Beobachtungen des Jupiters und seiner Trabanten **), die selenotopographischen ***), aphroditographischen †), und hermographischen ††) Fragmente, durch die Lilienthalischen Beobachtungen der neu entdeckten Planeten

*) Erfurt 1789 bey Georg Adam Keiser §. 43. u. f.

**) Beyträge zu den neuesten astronomischen Entdekkungen 1ter Band, Berlin 1788. §. 90 bis 117 2ter Band §. 3 bis 107, und §. 190, 199, 203, 206 208, 213, 219, 220.

***) § 360, 369, 464, 380, 526 bis 532, 798, 958 bis 1082.

†) §. 96 bis 175.

††) §. 4 bis 12, 57 bis 65.

neten Ceres, Pallas und Juno *), und die Beobachtungen des Cometen von 1799 **) zum Ueberfluſs erwiesen; und besonders einleuchtend erhellet solches auch aus den hiesigen sehr vielen Beobachtungen des Planeten Mars, welche in den zwar längst im Manuscript vollendeten, bey der jetzigen traurigen Kriegeszeit aber noch nicht zum Druck beförderten areographischen Fragmenten enthalten sind; wodurch sogar sehr viele verschiedene Geschwindigkeiten der Winde der Marsatmosphäre, mit aller Gewiſsheit bestimmt worden sind.

Auch die Saturnskugel hat eine ähnlich dichte Atmosphäre, worüber im 2ten Theile dieser kronographischen Fragmente die Beobachtungen enthalten seyn werden; und verschiedene solcher Beobachtungen sind auch schon beyläufig mit vorgelegt worden, z. B. §. 33, da die Saturnskugel in beträchtlicher Elevation über dem Horizonte, bey Mondlichte, und als das Auge mit der Erde schon

merk-

*) §. 4, 9, 20, 21, 25, 27 bis 29, 43, 64 bis 68, 74 bis 78, 82, 93 bis 100, 105, 114, 126, 131 bis 136.

**) im 3ten Bande der Beyträge zu den neuesten astronom. Entdeckungen.

merklich höher über die Ebene des Ringes fortgerücket war, dennoch *ausnahmlich beträchtlich abgeglatteter* an den Polen erschien, als es ohne Dazwischenkunft einer ausnahmlichen zufälligen Modification der Saturnsatmosphäre möglich war; und dafs sie *umgekehrt* nach §. 72, als die Erde schon gröfstentheils in die Ebene des Ringes und Aequators der Saturnskugel gekommen war, bey äusserst heiterer Luft, *fast überall nicht sphäroidisch gestaltet* erschien; und dergleichen mehr.

Schon nach der blossen Analogie läfst sich daher voraussetzen, dafs ein jeder Weltkörper, und mithin auch der Ring des Saturns einen Dunstkreis habe; dafs er aber auch *wirklich gleich der Saturnskugel eine dichte Atmosphäre hat*, erhellet deutlich, wenn die hier vorgelegten Beobachtungen gehörig verglichen und beurtheilet werden, weil sich dann Contraste finden, welche ohne Dazwischenkunft der Wirkungen einer dichten Atmosphäre schlechterdings undenkbar seyn würden.

§. 106.

Einem jeden denkenden Naturforscher mufs es nähmlich

1) besonders auffallen,

dafs, wenn die Sonne durch die Ebene des Ringes gehet, und der Ring nur in seiner Schneide oder *Dicke* von den Sonnenstrahlen *senkrecht, mithin so lichtvoll, als möglich* erleuchtet wird, man die feine Ringlinie entweder *wie gewöhnlich gar nicht, oder nur zum Theil, und dann äusserst matt in einer gräulichen Farbe erleuchtet siehet; und dafs gleichwohl ihr Schatten auf der Kugel bis dahin, da das Auge unmittelbar an und in die erweiterte Ringebene kömmt, immerfort mit dem ersten Blicke so ungemein deutlich und schwarzdunkel ins Auge fällt.*

So sahe ich zum Beyspiel nach §. 59. am 14ten Jun. 1803, da die Sonne in der Ringebene stand, von der östlichen Ringlinie *schlechterdings weiter nichts*, als einen meiner östlichen Knoten; die westliche Ringlinie hingegen erblickte ich als einen *kaum ausdrückbar feinen, aus etlichen punctirten Stellen, un-*

tet

ter welchen der Hardingische Knoten der deutlichste war, *zusammengesetzten Strötzel*; den vom Ringe auf die Kugel geworfenen Schatten erblickte ich dagegen *ungemein scharf und eben so deutlich*, wie bey den vorherigen Beobachtungen, *auf dem ganzen Aequator ohne alle Unterbrechung zusammenhängend.*

Eben so sahe ich nach §. 60 und 61. am 26ten Jun. 1803, mit eben demselben 13füssigen Reflector, *von der östlichen Ringlinie überall nichts mehr*, nicht einmahl den gröſsten meiner beyden Lichtpuncte, und von der westlichen Ringlinie *blos den alten Hardingischen Knoten und nur zwischendurch eine matte Spur* der übrigen Theile; der Schatten des Ringes hingegen fiel mir *mit dem ersten Blicke über den ganzen Aequator der Kugel schwarz und ungemein deutlich, ununterbrochen zusammenhängend* ins Gesicht.

Dieses war der Fall bey allen damahligen Beobachtungen. Immerfort erschien der Schatten des Ringes ununterbrochen deutlich; die Ringlinie hingegen, die doch ganz oder gröſstentheils *senkrecht erleuchtet*, *sehr*

helle,

helle, und eher noch etwas breiter, als der Schatten hätte augenfällig seyn sollen, war *nur zum geringsten Theil und äusserst matt erleuchtet* sichtbar, und in der Folge vom 22ten Jun. an, konnte sie *überall nicht mehr, nicht einmahl mit dem lichtstarken 27füssigen Reflector unter voller 20zölliger Oeffnung* wahrgenommen werden; da doch die Dicke oder Schneide des Ringes unter einem ganz unerheblich kleinen Winkel noch fast völlig senkrecht von den Sonnenstrahlen erleuchtet wurde, und nach photometrischen Grundsätzen sehr helle hätte erscheinen sollen. Dessen ungeachtet fiel aber ihr dunkler Schatten auf der Kugel *immerfort* äusserst deutlich bis dahin in das Auge, da die Erde an die Ebene des Ringes kam, und der Schatten von der unsichtbaren Ringlinie gedeckt, dem Auge entzogen wurde.

§. 107.

Wir mögen nun, um diesen höchst sonderbaren Contrast zu erklären, zu den langen Schatten unsere Zuflucht nehmen, welche die sehr hohen Gebirge um solche Zeit über die niedrigeren Gebirge und Flächen

verbreiten, oder zu einer keil- oder messerförmigen, bis zur Schneide scharf ablaufenden Gestalt der Dicke des Ringes, so ist und bleibt doch solcher Contrast schlechterdings unerklärbar. Wären die langen Schatten die Ursache, so müſsten ja mehrere hell erleuchtete Puncte sichtbar seyn, welche durch ihren Schatten die niedrigeren Flächen und Gebirge deckten, und der Ring müſste überall punctirt unterbrochen ins Gesicht fallen. Ohnehin geschahen ja diese Beobachtungen nahe vor der Conjunction des Saturns mit der Sonne, und die Schatten lagen nicht ſeitwärts, sondern unter einem sehr kleinen Winkel, beynahe hinter den erleuchteten, den Schatten werfenden Gebirgen. Wäre aber der Ring keilförmig in eine scharfe Schneide ablaufend gestaltet, welches ohnehin nach dem sehr gebirgigen, *klumpenartigen* Naturbaue des Ringes und nach der Art, wie er entstanden seyn *kann*, überall nicht denkbar ist; so könnten wir zwar nicht die Schneide selbst unterscheiden; wir müſsten aber dagegen die ganze der Erde zugewandte erleuchtete Fläche, wenn gleich matt erleuchtet, bis dahin gesehen haben, da die Sonne durch die Ebene des Ringes in die nördli-

che

che Seite des Ringes gieng. Ohnehin widersprechen aber diesem Gedanken unsere eigenen Beobachtungen vom Julius und Augustus 1803, da wir mit dem 13füssigen Reflector zuerst die östliche, und dann umgekehrt die westliche Schneide, wenn gleich nur als einen Gedanken sahen, vornehmlich aber die vom Herrn Dr. Herschel mit dem 40füssigen Reflector angestellten Beobachtungen, da ihm der Ring unter 48zölliger Oeffnung *nie ganz* verschwand.

Schon dieser einzige Umstand, daſs die Dicke des Ringes, um die Zeit des Durchganges der Sonne durch die Ringebene, da sie senkrecht erleuchtet wird, statt als eine feine Linie in vorzüglich hellem Lichte zu erscheinen, *in einem äusserst matten aschgrauen Lichte nur zum Theil, öfterer aber überall nicht sichtbar ist*, überzeuget uns, *daſs der Saturnsring nothwendig eine Atmosphäre haben muſs, die in ihrer Dichtigkeit der unserer Erde ähnlich ist*; und dann wird unter dieser Voraussetzung alles Licht.

Bekanntlich dauern auf beyden Flächen des Ringes, der nördlichen und südlichen, Tag und Nacht gegen 15 Jahre lang, und da

die

die Fläche des Ringes 51° 20′ gegen die Ecliptic geneigt ist, so verfliefsen, wenn die unter- oder aufgehende Sonne noch etliche Grade über oder unter dem Horizonte der Ringfläche stehet, *gegen 4 Monate* bis sie in den Horizont oder die Ebene des Ringes kömmt, und unter- oder aufgehet. Bey einem so langsamen Wechsel von Tag und Nacht, in welchem die unter- oder aufgehende Sonne die eine Ringfläche gröfstentheils horizontal sehr matt erleuchtet, ist es also ganz natürlich, dafs *in so langer Zeit*, so wie auf unserer Erde in ganz unverhältlich kürzerer, die Luft verdickt wird, und besonders gegen den Auf- und Untergang der Sonne *bald mehr, bald weniger Nebel* entstehen, die dem Wolkennebel der Saturnsstreifen ähnlich sind; und eben so natürlich ist es, dafs wir, nachdem die Modification der Ringatmosphäre verschieden ist, bald mehr, bald weniger von der Fläche und Schneide des Ringes, und zwar bald an der östlichen, bald an der westlichen Seite, öfterer aber überall nichts davon sehen; und dafs wir das, was wir sehen, immer durch dichtere Luft *in einem den Saturnsstreifen ähnlichen, dunkeln Lichte*, dagegen aber den

Schat-

Schatten des Ringes immer vollständig deutlich und gewöhnlich schwarzdunkel erblicken.

§. 108.

Wie zuverlässig gewiſs dieses ist, darüber enthalten auch besonders

2) die Beobachtungen vom 11ten, 13ten, 16ten, 18, 19, 23ten und 28ten Jul., und 2ten, 5ten und 15ten Aug. 1803. (§. 67 bis 73.) in einem völlig ähnlichen und gleich sonderbaren Contraste einen bestätigenden Beweis.

Da die Sonne schon in der Mitte des Junius durch die Ebene des Ringes in dessen Nordseite gegangen war, und die nördliche Ringfläche zu erleuchten angefangen hatte, die Erde aber erst den 18ten August durch die Ringebene gieng, und das Auge die nördliche Fläche des Ringes zu erblicken anfieng, mithin bey obigen Beobachtungen noch gegen die nicht mehr erleuchtete *dunkle* südliche Ringfläche sahe; so konnten wir, wenn wir etwas vom Ringe erblickten, nichts als seine von der Sonne noch erleuchtete feine Schneide oder Dicke sehen.

Desto

Desto merkwürdiger war es, dafs die Herrn Prof. Gaufs und Harding, am 11ten und 13ten Julius, und besonders letzterer mit der vollkommensten Gewifsheit, von der *östlichen* Schneide einen schwachen Blick hatten, von der westlichen hingegen *überall* nichts sahen, und dafs ich selbst am 11ten Julius von der westlichen Ringlinie ebenfalls überall nichts, von der *östlichen* hingegen zunächst an der Kugel eine äusserst matte und schwache Spur wahrnahm, (§. 67 und 68.) *da doch die östliche Ringlinie diejenige war, welche im Januarius zuletzt erschienen war, fünf Monate hindurch immer feiner, oder schmäler und lichtmatter wahrgenommen wurde,* und *dem gemäfs auch wieder im Junius zuerst verschwand.*

Eben so contrastirend war es, dafs wir den 16ten und 18ten Julius *an beyden Seiten überall keine* Spur vom Ringe finden konnten; dafs ich hingegen am 19ten und 23ten Julius, bey günstiger Luft, mit dem 15füssigen Reflector, *an beyden Seiten* der Kugel *eine sehr schwache Spur* des Ringes zu sehen glaubte; und dafs wir nun auf einmahl am 28ten und 29ten Julius, und 2ten August

den Beobachtungen vom 11ten und 13ten geradehin entgegengesetzt, beyde so wohl mit dem 15, als 13füssigen Reflector, *mit Gewissheit* eine *äusserst matte* Spur des Ringes, aber *jetzt beyde blos an der westlichen, nicht auch an der östlichen Seite* erblickten, *dass ich solches* nach §. 72 und 73 am 5ten und 13ten August mit dem 13füssigen *gerade eben so fand*; und dass wir bey allen diesen Beobachtungen bis zum 4ten August, da die Erde schon zu dichte an die Ringebene gekommen war, den feinen Schatten des Ringes auf der Kugel immerfort sehr deutlich und ununterbrochen *im ganzen Aequatoreal-Durchmesser* der Kugel sahen,

§. 109.

Dieser Umstand, dass wir mit lichtstarken Instrumenten, den für unser Auge blos *in seiner Dicke* erleuchteten Ring *oft gar nicht, dann aber bald an der einen, bald an der andern, und bald an beyden Seiten* der Kugel, in jedem Falle aber *in äusserst mattem graugelblichen Lichte*, und dagegen seinen Schatten immerfort so deutlich in seiner ganzen Linie ununterbrochen und gewöhnlich in schwarzdunkler Farbe sehen,

 über-

überzeuget uns in Verbindung mit dem §. 105. u. f. enthaltenen Grunde, nicht nur von der wirklichen Existenz der Atmosphäre des Saturnsringes und ihrer Dichtigkeit, sondern auch

3) von der Wahrheit, daſs diese Atmosphäre, so wie es auch bey allen übrigen in solcher Rücksicht umständlich mit belauscheten Planeten der Fall ist, bald hier, bald dort, verschiedene Modificationen in zufälligen Verdichtungen und Verdünnungen oder Aufheiterungen unterworfen ist.

Ausser den so eben in solcher Rücksicht erläuterten Beobachtungen der alleinigen Ringschneide, bestätigen solches auch besonders die Morgen - Beobachtungen vom 3ten, 4ten, 5ten und 30ten Nov. 1803, da unterdessen die Erde in die nördliche Seite des Ringes gekommen war, und die von der Sonne erleuchtete nördliche Fläche des Rings zwar noch als eine gerade und unterbrochene, aber schon ziemlich starke Linie wahrgenommen wurde: denn am 3ten, 4ten und 30ten Nov. erschien nun die *östliche* Ringlinie, welche bis zum Durchgange der Sonne durch die Ebene des Ringes *immerfort feiner und lichtmatter* erschienen war, *nun* nach der

Nei-

Neigung ihres Plani *gerade umgekehrt, als die breiteste und lichtstärkste*; am 5ten Nov. hingegen fiel *ausnahmlich die westliche Anse eher noch lichtstärker, als die östliche* ins Auge; welche ausnahmliche Erscheinung nicht hätte existiren können, wenn nicht durch eine zufällige Modification der Ringatmosphäre die östliche Anse trüber, oder die westliche heiterer geworden wäre; welches eine treffliche Parallele mit den §. 108 erläuterten contrastirenden Beobachtungen vom Julius und Augustus enthält.

Eine *gleiche* Parallele eines sonderbaren Contrastes enthalten auch die Maraldischen Beobachtungen von 1714. Nach §pho 86. verschwand zwar den 12ten Oct. 1714. die *östliche* Anse der südlichen Ringfläche *zuerst*; welches mit unsern Beobachtungen übereinstimmt. Desto contrastirender sind aber die vorherigen Beobachtungen. Nach den Memoires fand nähmlich Maraldi vom 25ten bis zum 30ten Sept. keinen merklichen Unterschied zwischen beyden Ansen. Allein am 1ten, 3, 5 und 7ten October schien ihm die *östliche* Anse breiter, als die westliche. Die Ansen wurden immer kürzer, und am 9ten Oct. erschienen sie nur halb so lang,

 als

als vorher; allein die *östliche* war *doch breiter*, als die westliche. Am 12ten hingegen war die *östliche zuerst verschwunden*, und nur die westliche noch sichtbar. Maraldi bemerkt darüber:

"Il faut remarquer, que l'anse orientale, „qui les jours precedans étoit la plus large „et la plus apparente, a été la premiere à „disparoitre, ce qui ne paroit pas conforme „à ce qui devoit naturellement arriver; à „moins, qu'on ne suppose, que depuis le 9 „jusqu'au 12 elle avoit passé par un mouve„ment propre autour de Saturne de partie „orientale à l'occidentale".

Letzteres war nun erwiesenermaassen nicht der Fall, und konnte es selbst nach den vorherigen Maraldischen Beobachtungen vom 1ten bis 7ten October nicht seyn. Vielmehr läſst sich dieser völlig ähnliche Contrast ebenfalls schlechterdings nicht anders, als daraus erklären, daſs die Atmosphäre der *westlichen* Anse vom 25ten bis 30ten Sept. *etwas*, vom 1ten bis 9ten Sept. aber *noch mehr* durch zufällige Modification verdickt worden war, und daſs solche Anse deswegen vom 25ten bis 30ten Sept. von gleicher Breite und Lichtstärke erschien; daſs sie aber vom

1ten

1ten bis 9ten Oct. noch mehr bedeckt, schwächer ins Gesicht fiel, und daſs sie, nachdem vom 9ten bis 12ten ihre Atmosphäre wieder aufgeheitert worden, in ihrer gewöhnlichen Lichtstärke die letzte war, welche verschwand.

Zugleich belehren uns aber diese Maraldischen Beobachtungen in Verbindung mit den angeführten unserigen, daſs, so schön auch nach §. 84 bis 86 die Beobachtungen von 1789, 1790 und 1803 mit einander übereinstimmen, dennoch bisweilen aus gleichen atmosphärischen Ursachen Ausnahmen Statt finden können, da die *westliche* Anse der *südlichen* Fläche, welche zuerst erscheinen und zuletzt verschwinden sollte, gerade umgekehrt zuletzt erscheinen, oder zuerst wieder verschwinden kann. Nur so lange fortgesetzte Beobachtungen, wie die unserigen waren, können der Wahrheit ganz unnachtheilig, dergleichen zufällige Contraste erläutern, die ihr sonst nachtheilig werden würden.

§. 110.

Eben in dieser zufälligen verschiedenen Modificationen der Atmosphäre des Ringes, liegt nun auch ferner ohne allen Zweifel

4) die einzige Ursache, warum wir in dergleichen Lagen der Erde nahe an der Ebene des Ringes, die Ringlinie bald an beyden Seiten vollständig an die Kugel schliessen, öfterer aber auch an beyden Seiten *dunkle Zwischenräume*, oder nicht erleuchtete Theile des Ringes, und *diese veränderlich, bald grösser, bald kleiner* sehen, ohne daſs der Schatten, welchen die Kugel an der einen Seite auf den Ring wirft, einigen Einfluſs darauf hat.

Wenn nähmlich die Erde und mit ihr das Auge des Beobachters, seine Lage in oder unmittelbar an der Ebene des Ringes hat, so siehet es gegen die feine Schneide, oder Dicke des Ringes, und man siehet selbst mit lichtstarken Fernröhren und Telescopen, den Ring in seiner Dicke öfterer überall nicht, bisweilen aber nach der verschiedenen Modification der Ringatmosphäre, bald an der einen, bald an der andern, und zuweilen auch an beyden Seiten, eine äusserst matte Spur dieser feinen, *allenthalben gleich schmalen* Ringlinie. Kömmt aber die Erde und mit ihr das Auge des Beobachters etwas höher über dem Horizonte der von der Sonne erleuchteten Ringfläche zu stehen, oder ist es noch etwas von der Ebene des Ringes entfernt, so bildet der Ring an sich selbst eine

äus-

äusserst feine Ellipse, und die Ringlinie *erscheinet eigentlich* nach beyden äussersten Enden hin, in zunehmendem Verhältnifs *breiter*, ohne dafs wir jedoch diese äusserst feine Ellipse, oder nach beyden Enden hin zunehmende grössere Breite zu unterscheiden vermögend sind, weil uns die Ringlinie in ihrem dann unterbrochenen knotigten Bilde doch noch immer nach beyden äussersten Enden hin als eine gleich breite gerade Linie erscheint. *Zunächst an beyden Seiten* der Kugel hingegen ist diese *grössere Breite* im Verhältnifs der Ellipse *schlechterdings unmerklich, so dafs es völlig eben dasselbe ist, als sähe man gegen die blosse Schneide, oder Dicke* des Ringes; weil, wenn die Ellipse des Ringes am breitesten erscheinet, der vor der Kugel wegliegende Theil dennoch sehr schmal ist.

Um also zunächst an beyden Seiten der Kugel die feine Schneide als eine äusserst feine und matte Spur mit zu erblicken, kömmt es eben so gut auf die Modification der Ringatmosphäre an, als wenn das Auge in der Ebene des Ringes selbst seine Lage hätte, in welcher es gewöhnlich von der ganzen Ringlinie nichts, und so auch in obigem Falle von den Ringtheilen zunächst an der Kugel nichts, und

diese dunkeln Zwischenräume bald länger, bald kürzer siehet; wie solches alle Beobachtungen übereinstimmend ergeben. So waren z. B. nach § 6 und 7 die dunkeln Zwischenräume an der Kugel am 16ten Febr. 1790 eher grösser geworden, und 2 Tage nachher, den 18ten Febr. betrug der westliche $\frac{1}{3}$, der östliche hingegen nur $\frac{1}{4}$ der Anse; so dafs sich auch dieses Phänomen *nur einzig und allein aus der verschiedenen zeitigen Modification der Atmosphäre* des Ringes fafslich erklären läfst.

§. 111.

Hat aber der Ring des Saturns eben so gut, als die Kugel selbst, einen Dunstkreis, so kann man auch

5) diesem eine im Verhältnifs seiner Dichtigkeit stehende Strahlenbrechung keinesweges absprechen; und vielleicht läfst sich aus einer ausnahmlich verschiedenen Modification dieser Atmosphäre, und einer eben so ausnahmlich dadurch veränderten horizontalen Strahlenbrechung die §. 42 von dem Schatten des Ringes auf der Kugel angeführte Beobachtung erklären, da am 5ten März 1803 das Bild der Kugel *mit beyden damahls vorhandenen Streifen in grosser Deutlichkeit* erschien, der Schatten des Ringes auf ihr hingegen *nicht wie gewöhnlich immer schwarz,*

son-

sondern nur dunkelgrau ins Gesicht fiel, wovon die Ursache weder in unserer eigenen Atmosphäre, noch in der der Saturnskugel liegen konnte, sondern nur in einer zufällig verschiedenen horizontalen Strahlenbrechung der Asmosphäre des Ringes zu suchen seyn möchte. welche bey einer zufällig grössern Dichtigkeit dieses Dunstkreises, vielleicht eine etwas stärkere Beugung und Zerstreuung der durch ihn fallenden Sonnenstrahlen bewirkte; denn was in der Naturlehre die Erfahrung von der ungleichen Brechung der Strahlen lehret, welche, wenn sie unter gleichem Neigungswinkel durch ungleiche oder verschiedene Körper, z. B. Wasser und Glas gehen, doch sehr verschieden gebrochen werden, das ist auch in unserer Erdatmosphäre und bey den Dunstkreisen derjenigen Planeten der Fall, welche einen ähnlich dichten Dunstkreis haben. Die Beschaffenheit der Luft ist, wie es die Erfahrung zeiget, nicht in einem und eben demselben Flächenstriche immer gleich, sondern *veränderlich*, und eben deswegen auch besonders die horizontale Strahlenbrechung *merklich veränderlich;* wie ich solches bey Gelegenheit einer am Jupitersrande wahrgenommenen partialen Abplat-

tung

tung in den Miscellen des IIten Bandes meiner Beyträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen S. 7 bis 15 umständlich erläutert habe.

§. 112.

Schliefslich kann ich nicht eine durch sehr viele Beobachtungen veranlafste Betrachtung übergehen, von der ich wünsche, dafs sie weitere Beobachtungen und Forschungen dieser Art zur Folge haben möchte.

Beyläufig ist schon §. 82. angezeiget worden, dafs der zwischen der Saturnskugel und dem Ringe befindliche ätherische Himmelsraum *gewöhnlich fast immerfort merklich dunkler*, als der den Ring unmittelbar auswärts umgebende und übrige Himmelsraum ins Gesicht fällt; und werden die Beobachtungen selbst im 2ten Theile mitgetheilet werden.

Möglich ist es zwar, dafs, weil diese dunkeln Räume zwischen der hell erleuchteten Saturnskugel und dem Ringe eingeschlossen sind, deren helles Licht, solche dunkeln Zwischenräume dunkler darstellen kann, als sie es wirklich sind; wahrscheinlich ist mir aber solches wenigstens bis jetzt keinesweges, und zwar aus folgenden Gründen:

1)

) Wird diese merklich dunklere Farbe eben so gut bey hellem Mondlichte, welches das Licht der Saturnskugel und des Ringes beträchtlich schwächt, als in dunkler Nacht wahrgenommen; und um uns gegen optische Täuschung zu sichern, beobachteten wir den Saturn *mehrmahls* gegen den herannahenden Untergang der Sonne *noch bey hellem Tage*, mit dem 10füssigen parallatischen Dollond, da er nach seiner eigenthümlichen geringen Lichtstärke *in einem äusserst matten, nur eben von der hell erleuchteten Himmelsluft unterscheidenden Bilde* erschien, welches eine optische Täuschung zu veranlassen eigentlich ganz unfähig war; allein *gerade umgekehrt* fiel der dunkle ätherische Himmelsraum zwischen der Kugel und dem Ringe gegen den auswärts den Ring umgebenden Himmel gewöhnlich *eher noch dunkler*, als bey den nächtlichen Beobachtungen, ins Gesicht.

2) Bey recht heiterm Himmel hat auch der zwischen beyden Ringen befindliche schmale Zwischenraum eben dieselbe dunkle Farbe.

3) Wäre

5) Wäre es optische Täuschung, welche das diese Räume einschliessende Licht veranlaſste, so müſsten diese Räume unter gleichen Umständen immerfort auch gleich dunkler erscheinen; allein bisweilen ist der Unterschied dieser dunklern Farbe mehr, bisweilen weniger, und seltener fast gar nicht merklich, so daſs offenbar wahre Veränderungen dabey vorzugehen scheinen.

§. 113.

Wäre aber die *gewöhnlich merklich dunklere* Farbe dieser eingeschlossenen Himmelsräume keine optische Täuschung, so würde die physische Ursache dieser Erscheinung schwer zu entdecken seyn.

Wahr ist es, daſs wir in der ganzen unendlich grossen Schöpfung, so weit wir diese mit unsern Fernröhren abreichen können, überall kein ähnliches Beyspiel finden, wo *zwey Atmosphären* zweyer so ungeheuer grossen Weltkörper verhältlich *so äusserst nahe bey einander wären.* Nach §. 91. beträgt der Durchmesser des dunkeln Raums zwischen der Kugel und dem innersten Ringe nur 5720, und der des Raumes zwischen beyden

Rin-

ingen vollends nur 568 geographische Mei-n; so daſs diese beyden Atmosphären weyer so grossen Weltkörper einander un-leich näher, als unsere Erde, Jupiter und aturn ihren entferntern Trabanten sind.

Setzt man nun

) voraus, daſs die Atmosphären zweyer zunächst bey einander belegenen Weltkörper z. B. der Erde und unsers Mondes, im Verhältniſs ihrer Dichtigkeit an der Oberfläche, in der Richtung beyder Weltkörper gegen einander, in immer dünnere Schichten übergehen, je mehr ihre Entfernung von der Oberfläche zunimmt, und endlich so wenig dichte werden, daſs wir sie Aether oder Himmelsluft nennen; so muſs das ätherische Fluidum zwischen der Saturnskugel und den *einander so nahe liegenden* beyden Ringen aus solchem Grunde *schon an sich selbst merklich dichter*, und mithin auch weniger durchsichtig *als im ganzen übrigen Himmelsraume seyn*.

Ausserdem ist es aber auch

) sehr natürlich und begreiflich, daſs zwey so groſse Weltkörper in einer so geringen Ent-

Entfernung von einander, stärkere Wirkungen und Einflüsse auf einander haben, welchen das zwischen ihnen befindliche feinere ätherische fluidum verhältlich eben so gut, als beyde dichteren Atmosphären in veränderlichen Modificationen unterworfen ist.

Bedenkt man nun ferner

c) dafs die ganze Ausdehnung beyder Ringe in der Ebene des Aequators der Saturnskugel liegt, wo der äusserst schnelle Rotationsschwung dieses so grossen Weltkörpers am stärksten ist, so wird es vollends sehr faſslich; dafs das im Verhältniſs des übrigen Himmelsraumes schon an sich selbst dichtere und weniger durchsichtige fluidum aethereum gleich den beyden einschliessenden, einander so nahen Atmosphären, durch diesen sehr ausnahmlichen Umstand noch stärkern Einflüssen ausgesetzt seyn, und dafs es mit ihm eine ganz andere Bewandniſs, als mit dem übrigen Himmelsraume haben müsse.

Dafs aber hierin die Ursache jener dunklerern Farbe, vorausgesetzt dafs sie keine opti-

optische Täuschung seyn könnte, nicht gesuchet werden könne, erhellet daraus, daſs wir selbst die *soliden* nicht erleuchteten Theile der Planeten Venus und Mercur gewöhnlich überall nicht, viel weniger in dunklerer Farbe als den übrigen Himmelsraum sehen. Deſſen ungeachtet scheint mir jedoch jener auffallende Umstand um so mehr weiterer Untersuchungen und Forschungen werth zu seyn, da selbst der ungeheuer grosse *fixe* dunkle Himmelsraum, welcher bey ϑ Orionis in den Lichtnebel hineintritt, gerade eben so *gewöhnlich eine augenfällig beträchtlich dunklere und oft ganz schwarzfinstere Farbe* gegen den übrigen nicht mit Lichtnebel angefüllten Himmelsraum, und zwar *eben so gut* bey dem hellesten Mondlichte, als in dunkler Nacht hat, und daſs er auch eben so *veränderlichen* Wirkungen der grossen Natur, sowohl in seiner etwas *veränderlichen Farbe*, als in seiner ganzen, ebenfalls veränderlichen Extension unterworfen ist — —; denn groſs und unerforschlich sind die Wirkungen der Natur, sowohl im Groſsen, als im Kleinen.

Damit schliefse ich diese aus den vorgelegten Beobachtungen allgemeinen Folgerungen und Bemerkungen, unter dem Wunsche, dafs auch diese Betrachtungen eines der merkwürdigsten Gegenstände des Himmels, einiges Interesse für die physische Sternkunde gewähren, und zur Bewunderung der unendlich grofsen Natur, und der sie in sich fassenden Allmacht etwas beytragen mögen.





